



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**ΠΜΣ «Σχεδιασμός Μαθήματος και Ανάπτυξη Διδακτικού Υλικού σε Σύγχρονα
Περιβάλλοντα Μάθησης»**

**Διαφοροποιημένη Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες
Εφαρμογή στην Ενότητα «Τρόποι Διάδοσης της
Θερμότητας» της Στ' Δημοτικού**

Επιμέλεια: Μπόλλη Ανδρονίκη

Επιβλέποντες: Καλδή Σταυρούλα

Ασημόπουλος Στέφανος

Φιλιππάτου Διαμάντω

ΒΟΛΟΣ, 2022

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια της εργασίας μου κ. Καλδή Σταυρούλα για τη σημαντική υποστήριξη και καθοδήγησή της κατά το σχεδιασμό της έρευνας και για τις πολύτιμες συμβουλές της σχετικά με τον τρόπο δόμησης μιας διπλωματικής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συνεπιβλέποντες καθηγητές μου κ. Ασημόπουλο Στέφανο και κ. Φιλιππάτου Διαμάντω για την πολύτιμη βοήθεια, τις συμβουλές τους και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν σε όλο αυτό το διάστημα διεξαγωγής της έρευνας και εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Εφόσον το θέμα της έρευνας αφορούσε δύο τομείς και συγκεκριμένα τον τομέα των Φυσικών Επιστημών και της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας, κρίθηκε αναγκαία η βοήθεια και των δύο και ο συνδυασμός της καθοδήγησής τους.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα και τους τρεις, καθώς μου έδωσαν την δυνατότητα να ασχοληθώ εξονυχιστικά με το θέμα που η ίδια επέλεξα και να εκπονήσω τη διπλωματική μου εργασία υπό την επίβλεψή τους. Μου δόθηκε η ευκαιρία να μάθω από εκείνους, αλλά και να εξοικειωθώ - μέσα από τη βιβλιογραφική επισκόπηση και την πρακτική εφαρμογή - με μια καινοτόμο και αποτελεσματική μέθοδο διδασκαλίας, η εφαρμογή της οποίας μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για την επίλυση προβλημάτων που συναντούν οι εκπαιδευτικοί της πράξης και να γίνει κινητήριος μοχλός για την ολόπλευρη μαθησιακή ανάπτυξη όλων των μαθητών, όσο διαφορετικοί κι αν είναι, δίνοντας νόημα στην μαθησιακή διαδικασία για κάθε μαθητή ξεχωριστά ανάλογα με τις ανάγκες του αλλά και δραστηριοποιώντας τον εκπαιδευτικό για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Σε καμία περίπτωση δεν θα ήθελα να παραβλέψω να ευχαριστήσω την παρατηρήτρια και συνάδελφό μου για την καταλυτική βοήθειά της στην πραγματοποίηση της παρούσης έρευνας. Την ευχαριστώ για το ζήλο, την προθυμία και τη συνέπειά της που οδήγησαν σε μια αποτελεσματική συνεργασία.

Επιπροσθέτως, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά τους αγαπημένους μου μαθητές για τη συμβολή τους στη διεξαγωγή της έρευνας, την άψογη συνεργασία μας και για την ταχύτατη προσαρμογή τους σε μια μαθησιακή καθημερινότητα διαφορετική από αυτή που μέχρι τότε είχαν συνηθίσει.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δικούς μου ανθρώπους που ήταν στο πλάι μου όλο αυτό το διάστημα και με στήριξαν ηθικά και ψυχολογικά.

Χάρις τη συμβολή όλων όσων αναφέρθηκαν παραπάνω ολοκληρώθηκε η παρούσα εργασία. Τους ευχαριστώ όλους για την υπέροχη συνεργασία και την αμέριστη βοήθειά τους.

Περίληψη

Στις τάξεις του Δημοτικού σχολείου στην Ελλάδα, αλλά και παγκοσμίως, οι εκπαιδευτικοί έρχονται καθημερινά αντιμέτωποι με τη σχολική αποτυχία μίας σημαντικής μερίδας των μαθητών τους. Οι παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές που απευθύνονται σε έναν μέσο μαθητή φαίνεται πως δε βοηθούν στις υφιστάμενες τάξεις μικτών ικανοτήτων, με τη διαφορετικότητα των μαθητών να κυριαρχεί.

Η ισότητα ευκαιριών σε μια τάξη μικτών ικανοτήτων μπορεί να επιτευχθεί με μια διδασκαλία που θα ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα, το στυλ μάθησης και το επίπεδο ετοιμότητας των παιδιών, δηλαδή σε μία μέθοδο διδασκαλίας στην οποία βασικός στόχος είναι η οικοδόμηση γνώσης για όλους τους μαθητές (McLaughlin & Talbert 1993, όπ. αναφ. στο Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008). Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, όλα τα παραπάνω μπορούν να επιτευχθούν μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, ενώ ταυτόχρονα οι McGinnis και Kahn (2014) συμφωνούν αναφέροντας ότι το πρόγραμμα σπουδών και οι διδακτικές μέθοδοι πρέπει να συνάδουν με τις ικανότητες των μαθητών και τις μαθησιακές τους προτιμήσεις.

Σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο για τη διδακτική των Φυσικών Επιστημών, κατά το σχεδιασμό των διδακτικών ενεργειών θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η οικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές επιτυγχάνεται αν έχει ως αφετηρία προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών, ενώ οι δραστηριότητες είναι χρήσιμο να επιλέγονται από το πεδίο των ενδιαφερόντων τους. Η διδασκαλία θα πρέπει να κατευθύνει τους μαθητές να ενεργοποιούνται, να ανακαλύπτουν οι ίδιοι τη γνώση και να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες μέσω της συνεργατικής και ανακαλυπτικής μάθησης και του πειραματισμού. Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο δημοτικό σχολείο θα πρέπει να έχει σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό, ώστε να δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να δραστηριοποιούνται, να πειραματίζονται και να ανακαλύπτουν τη γνώση (ΥΠΠΕΘ, 1997). Οι μαθητές έρχονται σε μία πρώτη επαφή με σύγχρονα θέματα από το πεδίο των Φυσικών Επιστημών, τα οποία πρέπει να προσαρμόζονται στο επίπεδο της νοητικής τους ανάπτυξης και στα ενδιαφέροντά τους, χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της επιστημονικής εγκυρότητας (ΥΠΠΕΘ 1997· ΥΠΠΕΘ 2003).

Ειδικότερα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες, προτείνεται η πολυαισθητηριακή προσέγγιση και η διδακτική ευελιξία με ποικιλία διδακτικών δραστηριοτήτων, μέσων και

υλικών για να προσεγγίζεται ο στόχος με πολλαπλούς τρόπους, που να ανταποκρίνονται στον ιδιαίτερο τρόπο μάθησης κάθε παιδιού και ταυτόχρονα η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των παιδιών ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο, με την εφαρμογή εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων (ΥΠΠΕΘ, 1997· ΥΠΠΕΘ, 2003). Σε όλες τις αρχές που προαναφέρθηκαν βασίστηκαν οι διδασκαλίες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας ερευνητικής μελέτης.

Η παρούσα ερευνητική μελέτη επιχειρεί τη σύζευξη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και των φυσικών επιστημών, συνδυασμός που συναντάται σπανίως στην εκπαιδευτική έρευνα. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να ερευνηθεί εάν πραγματικά έχει θετική επίδραση η διαφοροποιημένη διδασκαλία στις επιδόσεις των μαθητών στο μάθημα των Φυσικών. Ως εκ τούτου, επιχειρήθηκε η διδασκαλία της ενότητας «Θερμοκρασία-Θερμότητα» που συμπεριλαμβάνεται στα σχολικά εγχειρίδια και στο αναλυτικό πρόγραμμα της Στ' τάξης δημοτικού και εν συνεχεία, εξετάστηκαν οι επιδόσεις των μαθητών ενός τμήματος της έκτης τάξης συνολικά αλλά και ανά επίπεδο επίδοσης.

Πρόκειται για μία έρευνα μεικτών μεθόδων αφού συνδυάζει ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία, σε μια απόπειρα να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της ποσοτικής και της ποιοτικής προσέγγισης, αντλώντας από τα δυνατά τους σημεία και ελαχιστοποιώντας τις αδυναμίες τους (Johnson & Onwuegbuzie, 2004· Onwuegbuzie & Leech, 2004).

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία συνεισφέρει θετικά σε σημαντικό βαθμό στις επιδόσεις των μαθητών όσον αφορά τομείς όπως «Ενδιαφέρον», «Ενεργητική Συμμετοχή», «Επιτυχής Ολοκλήρωση του Έργου», «Κατάκτηση των Διδακτικών Στόχων», «Αξιοποίηση των Συμμαθητών ως Πηγή Στήριξης», «Συνεργασία» ως προς τη συγκεκριμένη θεματική ενότητα. Οι μαθητές έδειξαν να ενδιαφέρονται σε μεγαλύτερο βαθμό για τη διδακτική διδασκαλία και να συμμετέχουν ενεργά, κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν τα φύλλα εργασίας τους και να κατακτήσουν τους διδακτικούς στόχους που τέθηκαν κατά το σχεδιασμό των διδασκαλιών, ενώ παράλληλα σημαντικό εύρημα αποτελεί η στροφή που έκαναν προς τους συμμαθητές τους όταν χρειάζονταν βοήθεια και η πολύ καλή συνεργασία που ανέπτυξαν μεταξύ τους.

Τέλος, συμπεριλαμβάνονται μερικές προτάσεις για μελλοντική έρευνα με βάση τα συμπεράσματα της παρούσας ερευνητικής μελέτης.

Λέξεις-κλειδιά

Οι λέξεις-κλειδιά της παρούσας έρευνας είναι οι εξής:

- Διαφοροποιημένη διδασκαλία
- Δημοτικό σχολείο
- Φυσικές επιστήμες
- Θερμότητα
- Τρόποι διάδοσης

Πίνακας περιεχομένων

| | |
|--|-----------|
| Διαφοροποιημένη Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες | 1 |
| Εφαρμογή στην Ενότητα «Τρόποι Διάδοσης της Θερμότητας» της Στ' Δημοτικού | 1 |
| Ευχαριστίες | 2 |
| Περίληψη | 4 |
| Λέξεις-κλειδιά | 6 |
| Εισαγωγή..... | 9 |
| Μέρος Πρώτο: Θεωρητικό Μέρος | 11 |
| Κεφάλαιο 1^ο: Θεωρητικό Πλαίσιο για τη Διαφοροποιημένη Διδασκαλία | 11 |
| 1.1 Η ανάγκη για διαφοροποιημένη διδασκαλία στη σύγχρονη εποχή | 11 |
| 1.2 Θεωρητικό υπόβαθρο - Θεωρίες που συνδέονται με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία..... | 13 |
| 1.3 Ορισμός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας - Το μοντέλο της Tomlinson | 15 |
| 1.4 Άξονες διαφοροποίησης..... | 20 |
| 1.5 Τα χαρακτηριστικά της διαφοροποιημένης διδασκαλίας..... | 23 |
| 1.6 Σχεδιασμός διαφοροποιημένης διδασκαλίας..... | 23 |
| 1.7 Η αξιολόγηση στη διαφοροποιημένη διδασκαλία | 25 |
| 1.8 Πλεονεκτήματα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας..... | 27 |
| 1.9 Περιορισμοί της διαφοροποιημένης διδασκαλίας | 29 |
| 1.10 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη διαφοροποιημένη διδασκαλία | 31 |
| 1.11 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών..... | 34 |
| Κεφάλαιο 2^ο: Σύζευξη Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας και Φυσικών Επιστημών..... | 37 |
| 2.1 Διαφοροποιημένη διδασκαλία και Φυσικές Επιστήμες..... | 37 |
| 2.2 Αναλυτικό Πρόγραμμα και Προσαρμογές..... | 39 |
| 2.3 Προαπαιτούμενες γνώσεις..... | 40 |
| 2.4 Τρόπος εργασίας των μαθητών..... | 41 |
| Μέρος Δεύτερο: Ερευνητικό Μέρος | 42 |
| Κεφάλαιο 3^ο: Μεθοδολογία της έρευνας..... | 42 |
| 3.1 Σκοπός της έρευνας | 42 |
| 3.2 Ερευνητικά ερωτήματα | 44 |
| 3.3 Μεταβλητές της έρευνας..... | 45 |
| 3.4 Η μέθοδος της έρευνας: Έρευνα μεικτών μεθόδων..... | 45 |
| 3.5 Ο κριτικός φίλος-συνεργάτης | 47 |
| 3.6 Δομή και συνολική διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης..... | 48 |
| 3.7 Οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα - Προφίλ της τάξης | 50 |
| 3.8 Μέσα συλλογής δεδομένων | 51 |
| 3.9 Επιλογή εργαλείων αξιολόγησης..... | 56 |
| 3.10 Περιορισμοί της έρευνας..... | 59 |

| | |
|---|------------|
| Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση έρευνας | 60 |
| A. Πριν την εφαρμογή του προγράμματος – Εισαγωγική Φάση | 60 |
| 4.1 Περίοδος παρατήρησης και αξιολόγησης αναγκών..... | 60 |
| 4.2 Γνωριμία..... | 61 |
| 4.3 Μαθησιακό συμβόλαιο | 61 |
| 4.4 Παρουσίαση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στους μαθητές..... | 62 |
| 4.5 Σχεδιασμός προγράμματος | 63 |
| 4.6 Πρόβλεψη δυσκολιών | 69 |
| B. Εφαρμογή του προγράμματος | 69 |
| 1η διδασκαλία - «Διάδοση θερμότητας με αγωγή» | 70 |
| 2η διδασκαλία – «Μετάδοση της θερμότητας με ρεύματα»..... | 76 |
| 3η διδασκαλία – «Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία» | 87 |
| 5^ο κεφάλαιο: Αποτελέσματα της έρευνας..... | 92 |
| 5.1 Αποτελέσματα από τα εργαλεία αξιολόγησης..... | 92 |
| 5.2 Αποτελέσματα της έρευνας..... | 93 |
| Αποτελέσματα ανά ομάδα επίδοσης | 95 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 1 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενδιαφέρον»..... | 95 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 2 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενεργητική Συμμετοχή» | 96 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 3 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου» | 98 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 4 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων» | 100 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 5 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης» | 101 |
| Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 6 ^{ου} άξονα παρατήρησης: «Συνεργασία» | 103 |
| Αποτελέσματα για το σύνολο της τάξης..... | 104 |
| 5.3 Αποτελέσματα της άτυπης συμμετοχικής παρατήρησης από το ημερολόγιο της ερευνήτριας | 109 |
| 5.4 Αποτελέσματα από τις συνεντεύξεις των μαθητών..... | 115 |
| Γ. Μετά την εφαρμογή του προγράμματος..... | 116 |
| Αξιολόγηση της συνεργατικής συμπεριφοράς - συνεργασίας..... | 116 |
| Αποτίμηση της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας | 117 |
| Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Συζήτηση | 118 |
| 6.1 Συμπεράσματα..... | 118 |
| 6.2 Περιορισμοί - Προτάσεις | 126 |
| BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 128 |
| Ελληνική..... | 128 |
| Ξενόγλωσση..... | 134 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ | 140 |

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή, αποτελεί πάγιο αίτημα η δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος στο οποίο κάθε μαθητής, ανεξαρτήτου επίδοσης, θα έχει ευκαιρίες για εξέλιξη και πρόοδο. Αυτό φαίνεται και από την πλούσια βιβλιογραφία που υπάρχει για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία. Πρόκειται για μία σύγχρονη τάση στην εκπαίδευση σύμφωνα με την οποία η διδασκαλία πρέπει να προσαρμόζεται για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες κάθε μαθητή.

Παρά την εκτεταμένη βιβλιογραφία σχετικά με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, εντοπίζεται ένα ερευνητικό κενό στην ακαδημαϊκή έρευνα όσον αφορά στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών. Συνήθως οι ερευνητές εστιάζουν σε άλλους κλάδους, σε βασικά μαθήματα που η διδασκαλία τους καταλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος του σχολικού ωρολογίου προγράμματος όπως η Γλώσσα και τα Μαθηματικά. Έτσι, το σύνολο των μελετών που αφορούν τη φυσική επιστήμη είναι περιορισμένο.

Μολονότι πρόκειται για ένα μάθημα στο οποίο ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών σημειώνει χαμηλά ποσοστά επιτυχίας, δε φαίνεται να υπάρχει κάποιο συνεπές πρόγραμμα υποστήριξης για μαθητές χαμηλής επίδοσης, ούτε και κάποια προσαρμογή του σχολικού προγράμματος για μαθητές χαρισματικούς ή υψηλής επίδοσης ούτως ώστε να εξελιχθούν περαιτέρω και να μη βιώνουν τη διδασκαλία ως ανιαρή διαδικασία (Şentürk & Sari, 2018).

Ως απόρροια των παραπάνω, προέκυψε η ανάγκη εφαρμογής ενός προγράμματος διαφοροποιημένων διδασκαλιών στο μάθημα των Φυσικών σε ένα τμήμα της Στ' δημοτικού προκειμένου να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα. Ειδικότερα, η θεματική ενότητα που διδάχτηκε ήταν «Θερμοκρασία - Θερμότητα» και εστίαζε κυρίως στους τρόπους διάδοσης της θερμότητας.

Έτσι, η παρούσα εργασία στο πρώτο μέρος που είναι θεωρητικό και ειδικότερα στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζει τους λόγους που κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και μέσα από μια βιβλιογραφική επισκόπηση δίνονται περισσότερα στοιχεία γι' αυτή τη νέα διδακτική μέθοδο, ενώ ταυτόχρονα γίνεται ιδιαίτερη μνεία στο μοντέλο της Tomlinson. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι θεωρίες στις οποίες βασίζεται η διαφοροποιημένη διδασκαλία και ακολουθούν τα βασικά της συστατικά και οι άξονες στους οποίους συντελείται η διαφοροποίηση. Έπονται τα χαρακτηριστικά, ο

σχεδιασμός της και η αξιολόγηση που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της. Ακόμη, στο θεωρητικό μέρος περιλαμβάνονται τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί της συγκεκριμένης μεθόδου, οι προϋποθέσεις και ο ρόλος του εκπαιδευτικού, οι απόψεις εκπαιδευτικών και μαθητών γι' αυτή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους επιχειρείται μία σύζευξη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και των φυσικών επιστημών. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο αναλυτικό πρόγραμμα και στις προσαρμογές που έγιναν σε αυτό, στις προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών και στον τρόπο εργασίας τους.

Το δεύτερο μέρος που είναι το ερευνητικό αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σκοπό της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα, τη μέθοδο, τους συμμετέχοντες και τις συμμετέχουσες, τα μέσα συλλογής δεδομένων, τη δομή και διάρκεια του προγράμματος, τους περιορισμούς της έρευνας. Εν ολίγοις δηλαδή περικλείει τη μεθοδολογία της έρευνας. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά τι συνέβη πριν και κατά την εφαρμογή του προγράμματος, δηλαδή ο σχεδιασμός και η πρακτική εφαρμογή των διαφοροποιημένων διδασκαλιών.

Η παρούσα ερευνητική μελέτη ολοκληρώνεται με το πέμπτο και έκτο κεφάλαιο που παρουσιάζουν εκτενώς τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα προς συζήτηση αντίστοιχα. Ειδικότερα, στο πέμπτο κεφάλαιο παρατίθενται τα αποτελέσματα της άτυπης δοκιμασίας, τα αποτελέσματα της έρευνας ανά ομάδα επίδοσης (χαμηλής, μεσαίας, υψηλής) αλλά και για το σύνολο της τάξης, καθώς και τα αποτελέσματα της άτυπης συμμετοχικής παρατήρησης από το ημερολόγιο της ερευνήτριας. Επίσης, επιχειρείται μία αξιολόγηση της συνεργατικής συμπεριφοράς των μαθητών και μία σύντομη αποτίμηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο συμπεριλαμβάνονται εκτός από τα συμπεράσματα οι περιορισμοί της έρευνας και μερικές προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Μέρος Πρώτο: Θεωρητικό Μέρος

Κεφάλαιο 1^ο: Θεωρητικό Πλαίσιο για τη Διαφοροποιημένη Διδασκαλία

1.1 Η ανάγκη για διαφοροποιημένη διδασκαλία στη σύγχρονη εποχή

Σημαντικό ζητούμενο της σύγχρονης εποχής αποτελεί ο εκδημοκρατισμός της εκπαίδευσης με τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος με ίσες ευκαιρίες για μάθηση, χωρίς να αποτελεί τροχοπέδη κάθε είδους διαφορετικότητα (Βαλιαντή, 2015). Το πάγιο αίτημα για ισότητα στην κοινωνία μας καλείται να γίνει πράξη και στον τομέα της εκπαίδευσης, που θα πρέπει να είναι ανθρωπιστικά προσανατολισμένη.

Οι μαθητές μεταξύ τους διαφέρουν εμφανώς στο φύλο ή ενδεχομένως εμφανίζουν σωματικές διαφορές, αλλά υπάρχουν πολλές άλλες διαφορές που δεν είναι ίσως εμφανείς με την πρώτη ματιά όπως η κουλτούρα, το πολιτισμικό και γνωστικό υπόβαθρο, η γλωσσική ικανότητα, το κοινωνικοοικονομικό και οικογενειακό υπόβαθρο, οι γνωστικές ικανότητες, τα ενδιαφέροντα, οι ειδικές και ατομικές ανάγκες, τα μαθησιακά στυλ, ο ρυθμός μάθησης, η γλώσσα, τα ταλέντα, οι κλίσεις, η συμπεριφορά, τα κίνητρα, οι στάσεις απέναντι στο θεσμό του σχολείου αλλά και γενικότερες στάσεις (Kaldi, Govaris & Filippatou, 2017· Μήτση, 2017· Παντελιάδου, 2008· Şentürk & Sari, 2018· Singh, 2014). Ως εκ τούτου, προκύπτει η ανάγκη για διαφοροποίηση της διδασκαλίας που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις όλων των παιδιών (Şentürk & Sari, 2018).

Το σύνολο των μαθητών μιας τάξης είναι ένας ανομοιογενής πληθυσμός με ανομοιογένεια ως προς τις γνώσεις, τις ικανότητες, τα ενδιαφέροντα, τα κίνητρα, τις ανάγκες και τις επιδιώξεις (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2005). Η Κουτσελίνη (2006) επισημαίνει ότι *«Οι μαθητές σε μια τάξη διαφέρουν ως προς το γνωστικό τους υπόβαθρο, τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες, παίρνουν πληροφορίες από διαφορετικά κανάλια, κατέχουν ιδέες σε διαφορετικά επίπεδα και έχουν ποικίλες προτιμήσεις όσον αφορά τρόπους έκφρασης»* (σελ. 44).

Ουσιαστικά, οι παραπάνω διαφορές υπήρχαν πάντα, από την έναρξη της τυπικής εκπαίδευσης, όμως υπογραμμίστηκαν από τον Herbart κατά τον 19ο αιώνα (Kaldi, Govaris & Filippatou, 2017). Κατά τις τελευταίες δεκαετίες ωστόσο η αλλαγή φαίνεται να είναι πιο ριζική από ποτέ καθώς ο μαθητικός πληθυσμός εμφανίζει μεγάλο ποσοστό διαφορετικότητας (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016). Ο εκσυγχρονισμός του σχολείου απαιτεί και την διαχείριση της διαφορετικότητας που αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που

καλείται να αντιμετωπίσει η σύγχρονη εκπαίδευση και να ξεπεράσει τις εποχές όπου η διαφορετικότητα θεωρούνταν πρόβλημα, παρέχοντας έτσι στους μαθητές περισσότερες ευκαιρίες ενσωμάτωσης και ακολουθώντας τις αρχές της κοινωνικής δικαιοσύνης, δημιουργώντας ένα δημοκρατικό σχολείο για όλους (Kaldi, Govaris & Filippatou, 2017).

Μαθητές και εκπαιδευτικοί συχνά αναφέρουν την αποτυχία του μονολιθικού τρόπου μάθησης σύμφωνα με τον οποίο όλοι οι μαθητές ασχολούνται με την ίδια δραστηριότητα και αφιερώνουν σ' αυτή τον ίδιο χρόνο, ανεξάρτητα από τις μαθησιακές τους ανάγκες. Όμως, το πρόγραμμα διδασκαλίας πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε μαθητή και όχι ο μαθητής να προσαρμόζεται σε ένα ενιαίο - που απευθύνεται σε όλους - πρόγραμμα διδασκαλίας. Ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα του εκπαιδευτικού. Ως εκ τούτου, πρέπει να εφαρμόζονται ποικίλες διδακτικές προσεγγίσεις και να επιλέγεται σε κάθε περίπτωση η καταλληλότερη όπως για παράδειγμα διδασκαλία στην ολομέλεια, σε ομάδες ή εξατομικευμένη (Singh, 2014). Άλλωστε, οι ετερογενείς τάξεις μπορούν να λειτουργήσουν θετικά όταν όλοι οι μαθητές βιώνουν πρόκληση, επιτυχία και ικανοποίηση (George, 2005).

Καίριας σημασίας λοιπόν φαίνεται να είναι η διαφοροποίηση με βάση τις ανάγκες, τις ικανότητες, τα ενδιαφέροντα, την ετοιμότητα, το μαθησιακό προφίλ των μαθητών (George, 2005· Şentürk & Sari, 2018). Βάσει των προαναφερθέντων, διαφοροποιείται το περιεχόμενο (τι μαθαίνουν οι μαθητές), η διαδικασία (με ποιο τρόπο θα το μάθουν), το προϊόν της διδασκαλίας (πώς θα φανεί η γνωστική τους ανάπτυξη), μέσω της αξιολόγησης που πλέον βρίσκεται σε διαρκή εξέλιξη (Parsons, Dodman & Burrowbridge 2013· Şentürk & Sari, 2018· Tomlinson, 2001). Ο εκπαιδευτικός καλείται λοιπόν να αξιοποιήσει έναν διαφορετικό τρόπο παρουσίασης του περιεχομένου, με ενεργή εμπλοκή των μαθητών και να παρέχει ευκαιρίες για διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Parsons & Dodman, 2013).

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, απαιτείται η εξεύρεση εναλλακτικών μεθόδων διδασκαλίας και η απομάκρυνση από τη σταθερή εφαρμογή του παραδοσιακού προτύπου διδασκαλίας, η επανεξέταση του περιεχομένου διδασκαλίας και η κριτική διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνει κάθε μαθητής. Με το μοντέλο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αναθεωρείται η δομή, το περιεχόμενο και η διαχείριση της σχολικής τάξης και οι μαθητές εμπλέκονται στη διαδικασία ενεργητικά προκειμένου να επωφεληθούν τα μέγιστα (Singh, 2014). Η διαφοροποιημένη διδασκαλία θεωρεί τον κάθε μαθητή ως μια διαφορετική

προσωπικότητα (Τζίκη & Καλδή, 2016). Επομένως, το περιβάλλον της τάξης πρέπει να ενθαρρύνει κάθε μαθητή να αναπτύξει το δυναμικό του και τις ικανότητές του μέσω της εμπλοκής του και της σύνδεσης των νέων γνώσεων με τις προηγούμενες με έναν τρόπο που ταιριάζει στο στιλ μάθησης που έχει (Singh, 2014).

Η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας απαιτεί παιδαγωγική και οργανωτική προσαρμογή της διδασκαλίας ώστε να ανταποκριθεί στις διαφορετικές ανάγκες μαθητών, οι οποίες καθορίζονται από το διαφορετικό βαθμό ετοιμότητάς τους, το μαθησιακό τους στυλ και τα ενδιαφέροντά τους (Tomlinson, 2010). Φυσικά δεν αποτελεί πανάκεια, αφού κάθε φορά ο εκπαιδευτικός οφείλει να επιλέγει τη βέλτιστη μέθοδο διδασκαλίας, αυτή δηλαδή που θα επιφέρει τα μέγιστα δυνατά μαθησιακά αποτελέσματα. Ακόμη όμως κι όταν επιλέγεται η διαφοροποιημένη διδασκαλία, αυτό θα πρέπει να γίνεται ομαλά, σταδιακά και όχι απότομα και σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Singh, 2014).

1.2 Θεωρητικό υπόβαθρο - Θεωρίες που συνδέονται με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία

Το μοντέλο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας βασίζεται στη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, στις θεωρίες ανάπτυξης του εγκεφάλου, στους πολλαπλούς τύπους νοημοσύνης, στη θεωρία των κινήτρων καθώς και σε έννοιες όπως τα στυλ μάθησης, τα ενδιαφέροντα, η εμπλοκή του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία, η μαθησιακή ετοιμότητα (Tomlinson & Allan, 2000).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά οι θεωρίες που αποτελούν θεμέλια της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Τρεις αναδύονται ως πιο σημαντικές:

1. Κονστρουκτιβισμός/Εποικοδομισμός

Ο κονστρουκτιβισμός ή εποικοδομισμός όπως αλλιώς συναντάται στη σχετική βιβλιογραφία ξεκίνησε από τον Jean Piaget, ο οποίος υποστήριξε ότι το άτομο κατασκευάζει ατομικά τη γνώση για τον κόσμο που το περιβάλλει από τις εμπειρίες που έχει και ο Lev Vygotsky την επέκτεινε σημειώνοντας ότι αυτή η γνώση διαμεσολαβείται μέσω αλληλεπίδρασης με τους άλλους ανθρώπους και κυρίως μέσω της γλώσσας (von Glasersfeld, 1989).

Βασική παραδοχή όλων των θεωριών που βασίζονται στον εποικοδομισμό είναι ότι ο άνθρωπος κατασκευάζει τις γνώσεις του και δεν τις δέχεται παθητικά. Η γνώση κατασκευάζεται μέσω της διαδικασίας προσαρμογής στα γεγονότα και των ιδεών που βιώνει κανείς (Fosnot, 1996, όπ. αναφ. στο Elliot et al., 2008· Glasersfeld, 1996, όπ. αναφ. στο Elliot et al., 2008).

Οι εμπειρίες του ατόμου διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη γνώση που κατασκευάζεται. Από το ίδιο διδακτικό υλικό, μαθητές με διαφορετικές εμπειρίες ενδέχεται να κατασκευάσουν διαφορετικές γνώσεις και ο καθένας θα χρειαστεί διαφορετική παροχή βοήθειας από το δάσκαλο. Ο δάσκαλος λειτουργεί περισσότερο ως διευκολυντής για να φτάσουν οι μαθητές στη νέα γνώση, η οποία στην ουσία είναι η τροποποίηση των αρχικών ιδεών τους, και όχι σαν αυθεντία που παρέχει πληροφορίες.

Η εποικοδομητική προσέγγιση ενθαρρύνει το διάλογο, τη συνεργασία μέσα στην τάξη, την αυτενέργεια των μαθητών, την πίστη στον εαυτό τους, καθώς και τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες. Ιδιαίτερα για τις φυσικές επιστήμες, ο Κόκκοτας (2002) υπογραμμίζει πως με την εποικοδομητική προσέγγιση η μάθηση γίνεται μια φυσική και λογική διαδικασία.

2. Θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner

Αποτελεί μία ψυχολογική θεωρία για το νου που αμφισβητεί την ύπαρξη μίας μόνο μετρήσιμης νοημοσύνης και βασίζεται στην παραδοχή ότι υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι για να γίνει κανείς ευφυής. Σύμφωνα με τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner (1983), υπάρχουν οκτώ διαφορετικοί τύποι νοημοσύνης, η γλωσσική, τη λογική-μαθηματική, η χωρική, η σωματικοκινησιαστική, η μουσική, η νατουραλιστική, η ενδοπροσωπική και η διαπροσωπική.

Παρόλο που το σχολείο είθισται να εστιάζει στους τομείς της γλώσσας και των μαθηματικών, οι μαθητές μπορεί να έχουν περισσότερες ικανότητες σε τομείς εκτός αυτών των δύο. Σε κάθε άτομο κάποιοι τύποι υπερτερούν και κάποιοι άλλοι υπολείπονται. Το σχολείο πρέπει να δίνει σε κάθε μαθητή το δικαίωμα να κατακτά τις νέες γνώσεις αξιοποιώντας τον τύπο ή τους τύπους νοημοσύνης που τον εξυπηρετούν.

3. Η θεωρία του καθολικού σχεδιασμού για τη μάθηση (Universal Design for Learning - UDL)

Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση έχει τις ρίζες του στην αρχιτεκτονική και το σχεδιασμό κτιρίων που απευθύνονται σε όλους, ανεξάρτητα από οποιαδήποτε αναπηρία ή διαφορετικότητα (Story, Mueller & Mace, 1998).

Όσον αφορά στη διδασκαλία, ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση αποτελεί ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που στοχεύει στην ισότιμη πρόσβαση στη μάθηση και την ενεργή εμπλοκή σε αυτήν όλων των μαθητών μίας τάξης, ανεξαρτήτως μαθησιακών δυσκολιών και ικανοτήτων (Ακογιούνογλου, Χαλκιαδάκη & Νικολάου, 2019).

Βασικές αρχές του είναι ότι παρέχει πολλαπλά μέσα για εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία, για αναπαράσταση των γνώσεων, μέσω της ακουστικής, της οπτικής ή άλλων οδών που θα οδηγήσουν το μαθητή στην αντιληπτική ικανότητα, αλλά και πολλαπλά μέσα για έκφραση και δράση, προκειμένου να δείξει όσα έμαθε (Iniesto & Hillaire, 2022).

Οι εκπαιδευτικοί εφαρμόζοντας τον καθολικό σχεδιασμό της διδασκαλίας έχουν ευελιξία στον τρόπο παρουσίασης της νέας γνώσης, στον τρόπο ανταπόκρισης των μαθητών σε αυτή και παρουσίασης της από εκείνους και γενικότερα στους τρόπους με τους οποίους θα εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία. Συνεπώς, η εφαρμογή των αρχών του καθολικού σχεδιασμού υποστηρίζει και μεταμορφώνει το διδακτικό αντικείμενο σε πρόκληση για όλους τους μαθητές ανεξαρτήτως ενδιαφερόντων, μαθησιακής ετοιμότητας ή μαθησιακού προφίλ (Tziovara, Kaldi & Filippatou, 2017).

1.3 Ορισμός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας - Το μοντέλο της Tomlinson

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία αρχικά απευθύνονταν στους προικισμένους μαθητές, που ξεπερνούσαν το μέσο όρο της τάξης προκειμένου να τους δοθούν περισσότερες προκλήσεις και να διατηρηθεί το ενδιαφέρον τους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Εν συνεχεία, και λόγω της τάσης της ένταξης, οι τυπικές τάξεις εμφάνισαν μεγάλη ποικιλομορφία, οπότε κατέστη αναγκαία η διαφοροποίηση κατά τη διδακτική πράξη (Singh, 2014). Σύμφωνα με τους Tomlinson et al. (2003), οι τάξεις του σήμερα εμφανίζουν τις περισσότερες διαφορές στον ακαδημαϊκό τομέα από ποτέ.

Όπως υπογραμμίζει η Tomlinson (2014), η προσέγγιση κατά την οποία ο εκπαιδευτικός επενδύει στις ικανότητες των μαθητών βοηθώντας τους να φτάσουν ο καθένας ξεχωριστά στο μέγιστο δυνατό μαθησιακό αποτέλεσμα είναι η «Διαφοροποιημένη Διδασκαλία».

Ως «Διαφοροποιημένη Διδασκαλία» ορίζεται «η δυναμική ανταπόκριση του δασκάλου στις ανάγκες του μαθητή που διαμορφώνεται από τη νοοτροπία και καθοδηγείται από τις γενικές αρχές της διαφοροποίησης» (Tomlinson, 2014, σελ. 20). Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για μια φιλοσοφία, με δεσπόζουσες αρχές τη διαφορετικότητα του κάθε μαθητή, την πίστη στις δυνατότητές του, την ανάληψη ευθύνης για την επίτευξη των, όσο το δυνατόν, υψηλότερων μαθησιακών αποτελεσμάτων, και γενικότερα την οργάνωση της διδασκαλίας με τρόπο τέτοιο, ώστε να ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες των εκπαιδευόμενων και να προωθεί παράλληλα την ατομικότητά τους (Tomlinson, 2014).

«Διαφοροποιημένη διδασκαλία σημαίνει ποιοτική διδασκαλία, η οποία έχει ως αντικειμενικό στόχο τη μεγιστοποίηση της μάθησης για όλους τους μαθητές τόσο ως προς τους γνωστικούς όσο και διαδικαστικούς μαθησιακούς στόχους» (Θεοφιλίδης, 2008, σελ. 285). Η διαφοροποίηση 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).

Σύμφωνα με την Tomlinson (2003, όπ. αναφ. στο Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008) το μοντέλο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αποτελείται από τρία μέρη, καθώς οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει «να εντοπίσουν τις βασικές έννοιες, ιδέες και δεξιότητες του γνωστικού αντικείμενου, να ελέγξουν τις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών σχετικά με αυτό, να προχωρήσουν στον ανάλογο προγραμματισμό της διδασκαλίας» με στόχο τη σύνδεση προϋπαρχουσών και νέων γνώσεων (σσ. 7-8).

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν είναι διδακτική στρατηγική ή μοντέλο. Είναι τρόπος σκέψης για τη διδασκαλία και τη μάθηση που ξεκινά από τη θέση ότι η διδασκαλία πρέπει να αρχίζει από το σημείο στο οποίο βρίσκονται οι μαθητές, παρά να στηρίζεται σ' ένα προκαθορισμένο σχέδιο δράσης, το οποίο αγνοεί την ετοιμότητα, το ενδιαφέρον και το μαθησιακό προφίλ του μαθητή. Είναι ένας οργανωμένος και ταυτόχρονα ευέλικτος τρόπος προληπτικής προσαρμογής της διδασκαλίας και της μάθησης, ώστε η διδασκαλία να ανταποκρίνεται στο επίπεδο των μαθητών και να επιτρέπει σ' αυτούς να αναπτυχθούν ως μαθητές στο μέγιστο δυνατό βαθμό (Tomlinson, 2010).

Η διδασκαλία που απευθύνεται στο μέσο μαθητή δεν επιφέρει θετικά αποτελέσματα (Valiandes, 2015), οπότε μία λύση φαίνεται να είναι η διαφοροποίηση της διδασκαλίας σύμφωνα με το μοντέλο της Tomlinson (2001). Το συγκεκριμένο μοντέλο βασίζεται στην παραδοχή ότι χρειάζεται να γίνεται διαφοροποίηση και προσαρμογή της διδασκαλίας ανάλογα με τις ανάγκες και τις ικανότητες των μαθητών (Tomlinson, 2001). Με αυτόν τον τρόπο μεγιστοποιούνται τα αποτελέσματα της διδασκαλίας για όλους τους μαθητές (Valiandes, 2015). Ωστόσο, δε θα πρέπει να αποτελεί πανάκεια για κάθε δυσκολία που εμφανίζεται κατά τη διδασκαλία, αλλά ο εκπαιδευτικός πρέπει να την επιλέγει όταν κρίνεται αναγκαίο προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη της διδασκαλίας για τους μαθητές (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013). Συνεπώς, κάθε απόφαση που λαμβάνεται κατά τη διδασκαλία, λαμβάνεται με γνώμονα τις ανάγκες των παιδιών (Bearne, 1996) και ακόμη κι αν επιλέγεται η διαφοροποίηση της διδασκαλίας, αυτή εφαρμόζεται με σκοπό την επέκταση των βέλτιστων διδακτικών πρακτικών (Tomlinson et al., 2003).

Παρόλο που κάθε τάξη θεωρείται ομοιογενής διότι φοιτούν σε αυτή μαθητές ίδιας ηλικίας, στην πραγματικότητα παρατηρείται μεγάλη ποικιλομορφία. Για παράδειγμα συνυπάρχουν χαρισματικοί μαθητές, παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή άλλα σύνδρομα, παιδιά με διαφορετική μητρική γλώσσα. Η ποικιλομορφία συνεχίζει να εμφανίζεται ακόμη και σε τμήματα θεωρητικά ομοιογενή όπως για παράδειγμα ένα τμήμα υποδοχής ή ένταξης, αν σκεφτεί κανείς ότι διαφέρουν οι εμπειρίες και τα κίνητρα των μαθητών. Ως εκ τούτου, οι αλλαγές της κοινωνίας έχουν άμεσο αντίκτυπο και στη διδακτική πράξη, η οποία καλείται να ανταποκριθεί στις νέες συνθήκες που διαμορφώνονται (Tomlinson et al., 2003).

Μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, ο μαθητής και τα ατομικά του χαρακτηριστικά έρχονται στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας. Οι μαθητές βιώνουν την ακαδημαϊκή επιτυχία, η μάθηση λαμβάνει πιο μόνιμο χαρακτήρα, αυξάνεται η παρώθησή τους, αποκτούν θετική στάση απέναντι στο μάθημα που διδάσκονται και το απολαμβάνουν περισσότερο, καθώς αυτό συνάδει με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους. Ακόμη, μαθαίνουν να συνεργάζονται, αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και γίνονται υπεύθυνοι, εξασκούν τη δεξιότητα επίλυσης προβλημάτων, καθώς και τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες (Şentürk & Sari, 2018). Τα παιδιά όχι μόνο κατακτούν νέες γνώσεις και δεξιότητες, αλλά σε συνδυασμό με την ευελιξία του δασκάλου βιώνουν τις αρχές της εξερεύνησης και της δημιουργίας, γίνονται υπεύθυνοι για τη μάθησή τους μέσω των επιλογών που κάνουν και των αποφάσεων που λαμβάνουν (Anderson, 2007).

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία πρέπει να στηρίζεται στο επίπεδο μαθησιακής ετοιμότητας του μαθητή, στο μαθησιακό προφίλ του, στα ενδιαφέροντά του και στα κίνητρα που έχει για μάθηση. Τα στοιχεία αυτά διαμορφώνουν το περιεχόμενο της διδασκαλίας, τη διαδικασία της διδασκαλίας και το τελικό προϊόν (Ματσαγγούρας, 2008· Παντελιάδου 2008· Tomlinson, 2001). Επομένως, η διαφοροποίηση της διδασκαλίας αφορά στο περιεχόμενο, στη διαδικασία και στο προϊόν, δηλαδή αφορά στο τι διδάσκουμε, πώς θα το μάθουν οι μαθητές και πώς αναμένεται να δείξουν αυτή την πρόοδό τους. Όλη η διαδικασία βασίζεται σε συνεχή αξιολόγηση (Tomlinson, 2005).

Η διαφοροποίηση σύμφωνα με τον Θεοφιλίδη (2009) αποτελεί προϋπόθεση της αποτελεσματικής διδασκαλίας, συμβάλει στην ελαχιστοποίηση των ανισοτήτων και προωθεί την κοινωνική δικαιοσύνη (Koutselini & Agathagelou, 2009, όπ. αν. στο Βαλιαντή, 2015). Η ισότητα ευκαιριών πραγματώνεται μόνο εάν η διδασκαλία προσαρμόζεται ανάλογα με τα ενδιαφέροντα, τα ποικίλα επίπεδα ετοιμότητας και τις μαθησιακές προτιμήσεις των παιδιών προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα και να ξεπεραστεί η σχολική αποτυχία στις τάξεις μικτών ικανοτήτων (McLaughlin & Talbert, 1993, as cited in Tomlinson et al., 2003).

Πρόκειται στην ουσία για μια παιδαγωγική διαφοροποίηση προκειμένου να μπορεί να ανταποκριθεί ο εκπαιδευτικός σε ένα ευρύτερο φάσμα επιπέδων ετοιμότητας, ενδιαφερόντων, τρόπων μάθησης των παιδιών (Tomlinson, 2001· Tomlinson et al., 2003). Συνεπώς, τροποποιούνται εκ των προτέρων η διδασκαλία, τα προγράμματα σπουδών, οι πηγές, οι μέθοδοι διδασκαλίας, οι μαθησιακές δραστηριότητες καθώς και τα μαθησιακά προϊόντα για να ανταποκριθούν στις διαφορετικές ανάγκες της τάξης τους και να μεγιστοποιηθούν οι μαθησιακές ευκαιρίες και τα μαθησιακά αποτελέσματα για όλους (Tomlinson et al., 2003).

Ο George (2005) αναφέρει ότι η σημαντική μάθηση που έχει νόημα για τον καθένα μαθητή, τον ικανοποιεί, είναι μεταβιβάσιμη και με μεγάλη διάρκεια μπορεί να κατακτηθεί με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Πέρα από τις εσωτερικές ανάγκες, τα κίνητρα και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, ο George (2005) αναφέρει και άλλους παράγοντες όπως το οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον, η επιρροή των συνομηλίκων, τα στυλ μάθησης, η προσωπικότητα προκειμένου να καταδείξει πως μόνο με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία μπορούν να επιτευχθούν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα.

Η διαφοροποίηση ωστόσο δεν είναι απαραίτητα ποσοτική, ούτε σημαίνει ότι κάποιοι μαθητές θα αναλαμβάνουν περισσότερες δραστηριότητες σε σχέση με άλλους, όπως εσφαλμένα κάποιοι θεωρούν. Πρόκειται για μια ποιοτική διαφοροποίηση, μια αναδιαμόρφωση του μαθήματος που βασίζεται σε καλύτερο σχεδιασμό και διαφορετικούς τρόπους αξιολόγησης (Χολέβας, Αλεξόπουλος & Αναστασόπουλος, 2018). Διαφοροποιημένη διδασκαλία δε σημαίνει διαφοροποίηση των στόχων και μείωση των προσδοκιών που έχει ο δάσκαλος για τους μαθητές του, αλλά ευέλικτες ομαδοποιήσεις και παροχή επιλογών σε αυτούς, όπως για παράδειγμα την επιλογή ενός cd-rom ή του διαδικτύου στη θέση ενός βιβλίου, διαφορετική εξάσκηση με ερωτήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας, δηλαδή πιο συγκεκριμένες ή αφηρημένες κατά περίπτωση, διαφορετικά κέντρα μάθησης (Anderson, 2007). Είναι αναγκαίο να τονιστεί ότι σε τάξεις διαφοροποιημένης διδασκαλίας οι μαθητές δεν στιγματίζονται όπως ενδεχομένως μπορεί να συμβεί σε περιπτώσεις ατομικής εξατομικευμένης διδασκαλίας, αλλά βιώνουν αισθήματα επιβεβαίωσης και επιτυχίας (George, 2005). Η Tomlinson (2010) επίσης υπογραμμίζει ότι ο εκπαιδευτικός δεν προσπαθεί να διαφοροποιήσει το καθετί για κάθε μαθητή σε κάθε διδασκαλία.

Σήμερα είναι αναγκαίο να παρέχονται στα παιδιά ίσες ευκαιρίες μάθησης και υψηλής ποιότητας διδασκαλία προκειμένου να μειωθεί η σχολική αποτυχία. Αυτό μπορεί να κατορθωθεί μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Porter, 2014). Η διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν είναι μια τεχνική, μια στρατηγική, αλλά μια διαφορετική προσέγγιση της διδακτικής πράξης και της μάθησης (Tomlinson, 2014) σύμφωνα με την οποία σκοπός του σχολείου καθίσταται η μεγιστοποίηση των ικανοτήτων των μαθητών (Anderson, 2007). Πρόκειται για μια συστηματική προσέγγιση που στοχεύει σε αναδιαμόρφωση της μαθησιακής διαδικασίας προκειμένου αυτή να ανταποκριθεί στις ανάγκες των μαθητών. Στόχος είναι όχι μία καταπληκτική επίδοση για όλους, αλλά η επίτευξη της καλύτερης μαθησιακής εμπειρίας και η ανάληψη της ευθύνης από τους μαθητές για τη μάθησή τους. Πρόκειται για ένα βαθιά ηθικό στοιχείο διότι παρατηρείται στη σημερινή εποχή η παθητικοποίηση των παιδιών που τα περιμένουν όλα έτοιμα και συχνά προσπαθούν τόσο όσο για να εξασφαλίσουν ένα καλό βαθμό.

Συνοψίζοντας, επιλέγεται η διαφοροποιημένη διδασκαλία γιατί η «κάλυψη της ύλης» δεν είναι συνώνυμο της κατανόησής της, γιατί οι μαθητές κατακτούν τη γνώση μέσα από ενεργητική μάθηση και επίλυση προβλημάτων, γιατί καλλιεργείται η ευθύνη και η αυτονομία στη μάθηση και ικανοποιείται το ζητούμενο που είναι η πρόοδος και η αξιοποίηση των δυνατοτήτων όλων των μαθητών.

1.4 Άξονες διαφοροποίησης

Στόχος της διαφοροποίησης είναι η αποτελεσματική διδασκαλία και η ακαδημαϊκή ανάπτυξη όλων των μαθητών. Η διαφοροποίηση είναι παιδαγωγική και οργανωτική στρατηγική, όπου οι αλλαγές που παρατηρούνται, τόσο παιδαγωγικά όσο και οργανωτικά υποστηρίζουν η μία την άλλη με στόχο να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών (Κουτσελίνη, 2006). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται εκτενώς οι άξονες διαφοροποίησης της διδασκαλίας.

Άξονες διαφοροποίησης

A. Παιδαγωγική διαφοροποίηση

1. Ως προς τους μαθητές

i. Διαφοροποίηση σύμφωνα με την ετοιμότητα των μαθητών

Η ετοιμότητα έχει σχέση με το κατά πόσο οι μαθητές έχουν κατανοήσει τις προηγούμενες γνώσεις και έχουν αναπτύξει τις απαραίτητες δεξιότητες, ώστε να προχωρήσουν σε νέες έννοιες ή κατά πόσο χρειάζονται εξάσκηση στις ήδη διδαχθείσες για να τις εμπεδώσουν περισσότερο.

Αυτού του είδους η διαφοροποίηση έχει τις βάσεις της στη θεωρία του Vygotsky για τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, κάθε μαθησιακό έργο πρέπει να αποτελεί μια μέτρια πρόκληση για το μαθητή, ούτως ώστε να μην το θεωρεί ανιαρό αλλά ούτε υπερβολικά περίπλοκο και να απογοητεύεται. Με αυτό τον τρόπο κάνει ένα βήμα μπροστά και οδηγείται σταδιακά στην ανάπτυξη και την ανεξαρτησία. Φυσικά, αυτό επιτυγχάνεται με την ώθηση του εκπαιδευτικού, ο οποίος του παρέχει τη «σκαλωσιά», την απαραίτητη υποστήριξη για να επιτύχει (National Research Council, 1999· Tomlinson, et al., 2003). Επομένως, αφού διαπιστωθεί το επίπεδο ετοιμότητας κάθε μαθητή, ζητούμενο είναι να του παρέχεται το κατάλληλο γι' αυτόν υλικό για να εξελιχθεί και να προοδεύσει.

ii. Διαφοροποίηση σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών

Πρόκειται για οτιδήποτε κινεί την περιέργεια των μαθητών ν' ασχοληθούν μαζί του, οτιδήποτε τους ενδιαφέρει και αποτελεί ένα κίνητρο μάθησης γι' αυτούς.

Με αυτό τον τρόπο οι δάσκαλοι μπορούν να βοηθούν αποτελεσματικά τους μαθητές τους, ενώ οι μαθητές, επιλέγοντας τα θέματα που τους ενδιαφέρουν αποκτούν θετική στάση απέναντι στη μάθηση (Torrance, 1995). Συνεπώς, παρατηρείται αύξηση της εμπλοκής του μαθητή, της παραγωγικότητας και δημιουργικότητας του, της αυτονομίας και των κινήτρων του (Tomlinson, et al., 2003).

iii. Διαφοροποίηση σύμφωνα με το μαθησιακό στυλ των μαθητών

Το στυλ μάθησης κάθε παιδιού αναφέρεται στον τρόπο που μαθαίνει καλύτερα κάθε μαθητής, δηλαδή παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο ο κάθε μαθητής προτιμά να έχει πρόσβαση στη γνώση. Σχετίζεται με παράγοντες όπως οι ατομικές του προτιμήσεις, το περιβάλλον του, τα συναισθήματά του και οι φυσικές του ανάγκες. Μπορεί να εξαρτάται από τις κατηγορίες που ανήκει ένα άτομο, όπως για παράδειγμα το φύλο ή το πολιτισμικό περιβάλλον (Tomlinson, 2014). Ως εκ τούτου, ο εκπαιδευτικός καλείται να είναι ευέλικτος και να προσφέρει εναλλακτικές επιλογές στους μαθητές για να είναι αποτελεσματική η διδασκαλία του (Tomlinson et al., 2003). Έτσι, ανάλογα με τον τρόπο σκέψης των μαθητών, δηλαδή αν είναι αναλυτικός, πρακτικός ή δημιουργικός σύμφωνα με τη θεωρία του Sternberg (1996), τους βοηθά να αξιοποιήσουν τα δυνατά τους σημεία και να αντισταθμίσουν τις αδυναμίες τους (Sternberg, 1985).

2. Ως προς το αναλυτικό πρόγραμμα

i. Διαφοροποίηση ως προς το περιεχόμενο

Ο εκπαιδευτικός καλείται να προσαρμόσει το περιεχόμενο της διδασκαλίας του ανάλογα με το πού μπορεί να φτάσει το κάθε παιδί, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αποκλίνει από το εκάστοτε Πρόγραμμα Σπουδών. Σε κάθε διδασκαλία βασική προϋπόθεση είναι η πρόσβαση όλων των μαθητών στη νέα γνώση. Από αυτή την αρχή δεν παρεκκλίνει ούτε η διαφοροποιημένη διδασκαλία (Αργυρόπουλος, 2013). Αυτό σημαίνει ότι παραμένουν σταθεροί οι μαθησιακοί στόχοι, αλλά αλλάζει η μορφή του περιεχομένου με απώτερο στόχο την πρόσβαση όλων ανεξαιρέτως των μαθητών στις νέες πληροφορίες (Levy, 2008).

ii. Διαφοροποίηση ως προς τη διαδικασία

Η διαφοροποίηση ως προς τη διαδικασία περιλαμβάνει τον τρόπο με τον οποίο διδάσκει ο εκπαιδευτικός και μπορεί να μάθει ο εκπαιδευόμενος. Οι Tomlinson & Imbeau (2010) αναφέρουν πως οι δραστηριότητες - που ταυτίζονται με τη διαδικασία - θα πρέπει να βοηθούν τα παιδιά να διακρίνουν τη λογική που τις διέπει και να τους βοηθά να προχωρήσουν ένα βήμα παρακάτω.

iii. Διαφοροποίηση ως προς το τελικό αποτέλεσμα/προϊόν

Το τελικό προϊόν αποτελεί τον καθρέφτη του τι έχουν αποκομίσει και εμπεδώσει οι μαθητές από τη διδασκαλία. Οι Tomlinson & Imbeau (2010) σημειώνουν ότι το τελικό προϊόν είναι αποτέλεσμα ενός μεγάλου χρονικού διαστήματος διδασκαλίας και αποτελεί την τελική, ανακεφαλαιωτική αξιολόγηση.

B. Οργανωτική διαφοροποίηση

Διαφοροποίηση ως προς το περιβάλλον της τάξης

Ο συγκεκριμένος τρόπος διαφοροποίησης σχετίζεται με τροποποιήσεις ή προσαρμογές στο φυσικό μαθησιακό περιβάλλον προκειμένου αυτό να καλύπτει τις ανάγκες των μαθητών, όπως για παράδειγμα τη δημιουργία «κέντρων μάθησης» ή «γωνιών» όπως συνήθως λέγονται, όπου οι μαθητές είτε ατομικά, είτε σε ζεύγη, είτε ομαδικά εργάζονται αυτόνομα πάνω σε ένα γνωστικό αντικείμενο. Συνεπώς, πρόκειται για χωροταξικές και υλικοτεχνικές προσαρμογές (Φιλίππου & Βεντίστα, 2017). Έτσι, ο κάθε μαθητής συμμετέχει με το δικό του μοναδικό τρόπο στη διδακτική πράξη (Δημητροπούλου, 2013).

Οι Βαλιαντή και Κουτσελίνη (2008) επισημαίνουν και εκείνες τη διαφοροποίηση του περιβάλλοντος ως παράγοντα που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα της μάθησης κατά τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, διότι επηρεάζει άμεσα το μαθητή. Μία προσεγμένη τάξη με τις απαραίτητες προσαρμογές συντελεί στη δημιουργία ευχάριστου και θετικού κλίματος και ταυτόχρονα ενισχύει τη μάθηση.

Άρα, σημαντικό είναι και το κλίμα της τάξης, το οποίο εντάσσεται στο μαθησιακό περιβάλλον (Φιλίππου & Βεντίστα, 2017). Ένα θετικό κλίμα εντός της τάξης έχει ευεργετικά αποτελέσματα για το σύνολο των μαθητών, οι οποίοι βιώνουν θετικά συναισθήματα και εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία (Χατζηχρήστου, 2010β).

1.5 Τα χαρακτηριστικά της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Σύμφωνα με την Tomlinson (2003), η διαφοροποιημένη διδασκαλία εμφανίζει τα παρακάτω κοινά χαρακτηριστικά:

Είναι προληπτική και όχι επανορθωτική. Αυτό σημαίνει ότι η διαφοροποίηση δεν ταυτίζεται με μικρές διορθωτικές αλλαγές που μπορεί να κάνει ο δάσκαλος κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας αλλά με έναν προληπτικό σχεδιασμό της διδασκαλίας προκειμένου αυτή να ανταποκριθεί στις ανάγκες όλων των μαθητών (Tomlinson et al., 2003).

Η αποτελεσματική διαφοροποίηση είναι μαθητο-κεντρική και γνωσιο-κεντρική. Ενδεικτικά, ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να βγάζει νόημα, να βλέπει τη συσχέτιση των γνώσεων που αποκτά και τη χρησιμότητά τους, να αποκτά ενεργητικό ρόλο στη μάθησή του. Ακόμη, η βάση της αποτελεσματικής διαφοροποίησης είναι η γνώση των βασικών εννοιών και των θεμελιωδών δεξιοτήτων του μαθήματος (Tomlinson et al., 2003).

Ευέλικτη χρήση μικρών ομάδων διδασκαλίας. Οι μαθητές έχουν περισσότερα μαθησιακά οφέλη και αποκτούν θετική στάση για τη μάθηση όταν εργάζονται σε ομάδες (Lou et al., 1996, as cited in Tomlinson et al., 2003). Η ομαδοποίηση πρέπει να γίνεται με μια ποικιλία τρόπων ανάλογα με τα ενδιαφέροντα, το στιλ μάθησης και τη μαθησιακή ετοιμότητα (Tomlinson et al., 2003).

Μεταβλητός ρυθμός. Η διδασκαλία χρειάζεται να προσαρμόζεται στις ανάγκες των μαθητών και να καλύπτει όλο το φάσμα τους, δηλαδή μαθητές χαμηλής, μέτριας και υψηλής επίδοσης (Tomlinson et al., 2003).

Διαφοροποίηση των υλικών. Τα υλικά πρέπει να ταιριάζουν με τις μαθησιακές ανάγκες των παιδιών και όχι να δουλεύουν όλοι με τα ίδια υλικά (Tomlinson et al., 2003).

1.6 Σχεδιασμός διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Ο σχεδιασμός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας βασίζεται σε δύο βασικούς άξονες. Ο πρώτος είναι το αναλυτικό πρόγραμμα που περιλαμβάνει παράγοντες όπως το περιεχόμενο, η διαδικασία, το τελικό προϊόν, η αξιολόγηση, καθώς και το μαθησιακό περιβάλλον που διαδραματίζονται όλα τα παραπάνω. Ο δεύτερος άξονας είναι ο μαθητής,

δηλαδή η μαθησιακή του ετοιμότητα, τα ενδιαφέροντά του, το μαθησιακό του προφίλ (Μήτση, 2017· Παντελιάδου, 2008· Χολέβας, Αλεξόπουλος & Αναστασόπουλος, 2018).

Σε πρώτη φάση, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να διευκρινίσει τις βασικές έννοιες και δεξιότητες του μαθήματος και να τις συνδέσει με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών (Tomlinson, 2014). Συνεπώς, ξεκαθαρίζονται οι βασικές γνώσεις που θα πρέπει να αποκομίσουν οι μαθητές από τη διδασκαλία και καθορίζεται ο σκοπός της. Έπειτα, προσδιορίζονται οι βασικές πυρηνικές έννοιες και δεξιότητες με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα. Ο εκπαιδευτικός προβαίνει στην επιλογή κατάλληλων στρατηγικών, τεχνικών, μέσων και δραστηριοτήτων προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός που τέθηκε, καθοδηγούμενος πάντα από τη συνεχή αξιολόγηση και πραγματοποιεί τροποποιήσεις και προσαρμογές όποτε κρίνεται αναγκαίο (Βαλιαντή & Νεοφύτου, 2017).

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο που θα αποτελέσει τη βάση για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας είναι η δόμηση του ατομικού προφίλ κάθε μαθητή. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να λάβει υπόψη τις μαθησιακές προτιμήσεις κάθε παιδιού, το οικογενειακό υπόβαθρο, τα ενδιαφέροντά του και να αξιολογήσει το γνωστικό του υπόβαθρο (Anderson, 2007).

Συνεπώς, διαφοροποιείται το περιεχόμενο, ο τρόπος κατανόησης των εννοιών και δεξιοτήτων και ο τρόπος που δείχνουν τα παιδιά τι έμαθαν. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ανταποκριθεί το σύνολο των μαθητών, είτε με, είτε χωρίς καθοδήγηση και ο καθένας να αποφασίσει με ποιον τρόπο θα προβάλλει τις νεοαποκτηθείσες γνώσεις του (Anderson, 2007). Η Tomlinson (2000) κάνει αναφορά για διαφοροποίηση στο τι πρέπει να μάθουν οι μαθητές και τι πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν στο τέλος της διδασκαλίας.

Ως στρατηγικές διαφοροποίησης αναφέρονται από την Tomlinson (2010) οι εξής:

1. Σταθμοί
2. Ημερήσιες διατάξεις
3. Τροχιακές μελέτες
4. Κέντρα μάθησης
5. Διαβαθμισμένες δραστηριότητες
6. Διαφοροποιημένες ερωτήσεις
7. Μαθησιακά συμβόλαια
8. Επικέντρωση της διδασκαλίας
9. Μάθηση με λύση προβλήματος

1.7 Η αξιολόγηση στη διαφοροποιημένη διδασκαλία

Η αξιολόγηση είναι μία διαδικασία συλλογής πληροφοριών από διάφορες πηγές που στοχεύει στον εντοπισμό των δυσκολιών των μαθητών και τη δημιουργία των μαθησιακών τους προφίλ. Οι πηγές μπορεί να είναι παρατηρήσεις, σταθμισμένες ψυχομετρικές δοκιμασίες, άτυπες μετρήσεις, αναφορές γονέων και αυτο-αναφορές μαθητών. Η αξιολόγηση συγκεντρώνει και συνεκτιμά δεδομένα από όλες τις διαθέσιμες πηγές προκειμένου να δημιουργηθεί το ατομικό προφίλ δυνατοτήτων και αδυναμιών του μαθητή, να αξιολογηθεί η μαθησιακή του συμπεριφορά και να ληφθούν διδακτικές αποφάσεις (Τζιβινίκου, 2015· Τζουριάδου & Αναγνωστοπούλου, 2011). Συμβάλλει στην κατανόηση του τρόπου που μαθαίνει ο μαθητής και στην εξήγηση των ελλειμμάτων που εμφανίζει (Παπαδάτος, 2003).

Η αξιολόγηση επιτυγχάνεται μέσω άτυπων εργαλείων που κατασκευάζουν οι εκπαιδευτικοί ή μέσω σταθμισμένων ψυχομετρικών δοκιμασιών σε αυστηρά καθορισμένες συνθήκες χορήγησης, με τρόπο βαθμολόγησης που υποδεικνύεται σε ειδικά διαμορφωμένους οδηγούς (Μουζάκη & Πρωτόπαπας, 2010). Πρέπει να χαρακτηρίζεται από αξιοπιστία, δηλαδή έλλειψη σφαλμάτων μέτρησης και σταθερότητα μεταξύ των μετρήσεων, εγκυρότητα, να μετρά δηλαδή αυτό για το οποίο προορίζεται, προσαρμοστικότητα και πρακτικότητα (Αγαλιώτης, 2011· Χατζηχρήστου, 2010α). Σύμφωνα με τη Τζιβινίκου (2019), χρειάζεται να γίνεται αρχική και τελική αξιολόγηση για να εκπληρωθεί η έγκυρη διάγνωση και συνεχής παρακολούθηση της προόδου του μαθητή.

Στην παιδαγωγική αξιολόγηση ο εκπαιδευτικός συλλέγει πληροφορίες από το σχολικό περιβάλλον και αξιολογεί το μαθητή σε σχέση με την ομάδα, τις απαιτήσεις του αναλυτικού προγράμματος και τη διδακτική μεθοδολογία μέσω της παρατήρησης, συνεντεύξεων και άλλων τύπων αξιολόγησης όπως σταθμισμένες και άτυπες δοκιμασίες. Τα δεδομένα που συλλέγονται προστίθενται στο φάκελο του μαθητή (Τζουριάδου, 2008).

Η αξιολόγηση αποτελεί κυρίαρχο εργαλείο κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, καθώς βοηθά τον εκπαιδευτικό να συγκεντρώνει συνεχώς τις πληροφορίες που χρειάζεται, ώστε να διαμορφώνει τη διδασκαλία σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών με απώτερο στόχο την επίτευξη υψηλών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Άμεσο επακόλουθο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας είναι και η διαφοροποιημένη αξιολόγηση. Εφόσον δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να εργαστούν με διαφορετικούς τρόπους, προκύπτει μια ποικιλία μαθησιακών αποτελεσμάτων, οπότε και η αξιολόγηση δε

μπορεί να είναι μία και ενιαία για όλους. Σκοπός είναι η επίτευξη προόδου για κάθε μαθητή συγκριτικά με τον εαυτό του και όχι με τους συμμαθητές του (Βαλιαντή & Νεοφύτου, 2017). Με αυτό τον τρόπο αξιοποιούνται οι δυνατότητες κάθε μαθητή ώστε να επιτευχθεί το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα και η ατομική εξέλιξη (Θεοφιλίδης, 2009).

Μέσω της αξιολόγησης επιτυγχάνεται η λήψη ορθών διδακτικών αποφάσεων, η ανάδειξη δυνατοτήτων και αδυναμιών του μαθητή προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά τη διδακτική πράξη και διασαφηνίζονται οι προσαρμογές ή τροποποιήσεις που είναι απαραίτητες στο αναλυτικό πρόγραμμα (Τζιβινίκου, 2019).

Η αξιολόγηση στη διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι δυναμική. Ουσιαστικά περιλαμβάνει την αρχική αξιολόγηση, την επιλογή στόχων, την παρέμβαση και την επαναξιολόγηση, άρα ενσωματώνει και τη διδασκαλία. Δεν εστιάζει μόνο στο μαθησιακό προϊόν, αλλά και στη διαδικασία που έχει ακολουθηθεί (Τζιβινίκου, 2019). Η αξιολόγηση κατά τη διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι πολυδιάστατη, αφού υλοποιείται σε τρία στάδια. Πριν την εφαρμογή της διδασκαλίας (αρχική αξιολόγηση), κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (διαμορφωτική αξιολόγηση) και μετά το πέρας αυτής (τελική/ανακεφαλαιωτική αξιολόγηση) (Κεφάλα & Τσιώρη, 2020· Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013).

- **Αρχική Αξιολόγηση**

Κατά το πρώτο στάδιο εντοπίζονται οι ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και το μαθησιακό προφίλ των μαθητών μέσω παρατήρησης, δοκιμασιών, συνεντεύξεων και portfolio. Με βάση την αρχική αξιολόγηση ο εκπαιδευτικός λαμβάνει διδακτικές αποφάσεις (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016). Συνεπώς, ο εκπαιδευτικός εφαρμόζοντας την αρχική αξιολόγηση μπορεί να συγκεντρώσει πλήθος πληροφοριών σε ατομικό ή συλλογικό επίπεδο, σχετικά με τις γνώσεις και δεξιότητες, τη συμπεριφορά, τις γνωστικές αδυναμίες, το βαθμό υπευθυνότητας, τα κίνητρα, το ενδιαφέρον, τον τρόπο μάθησης, την ικανότητα συνεργασίας, τα ενδιαφέροντα των μαθητών (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013).

- **Διαμορφωτική Αξιολόγηση**

Ο σκοπός της είναι να διαπιστωθεί αν επιτεύχθηκε η εμπέδωση των νέων γνώσεων, να εντοπιστούν οι αδυναμίες των μαθητών, να παρθούν αποφάσεις για την υποστήριξη

αυτών ή ακόμα και να αναγνωριστούν οι λανθασμένες στρατηγικές και να εφαρμοστούν νέες, αποδοτικότερες (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013). Άρα, ο εκπαιδευτικός προχωρά σε συλλογή δεδομένων από μια ποικιλία πηγών για να είναι ενήμερος για τις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών του (Χολέβας, Αλεξόπουλος & Αναστασόπουλος, 2018). Σε κάθε περίπτωση, η αξιολόγηση των γνώσεων και δεξιοτήτων των παιδιών θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση προκαθορισμένων κριτηρίων, όπως για παράδειγμα με τη χρήση ρουμπρίκας, για να είναι αξιόπιστη και να φανερώνει την αξία κάθε ατόμου κατά τη μαθησιακή διαδικασία (Anderson, 2007). Άλλοι τρόποι εφαρμογής της είναι ο τακτικός έλεγχος, η καταγραφή της επίδοσης των μαθητών, οι κάρτες εξόδου, η ποιοτική ανάλυση λαθών, τα portfolios, οι λίστες αξιολόγησης, το διάγραμμα του KWL (Know, Want to know, Learned, Use) (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013).

- **Ανακεφαλαιωτική/Τελική Αξιολόγηση**

Πρόκειται για τον έλεγχο της επίτευξης των διδακτικών στόχων από τους μαθητές. Πραγματοποιείται με τη χρήση σταθμισμένων ή άτυπων δοκιμασιών ή την παραγωγή τελικών προϊόντων, όπως αφίσες, κολάζ, κατασκευές, ιστορίες, επιστολές, ποιήματα. Αυτή η αξιολόγηση χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία και μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες και τα μαθησιακά προφίλ των μαθητών (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013).

1.8 Πλεονεκτήματα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Ένα πλήθος ερευνητών στη διεθνή βιβλιογραφία επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας επισημαίνοντας την ουσιαστική ενεργοποίηση του ψυχοπνευματικού δυναμικού κάθε μαθητή (Βαλιαντή, 2015· Carolan & Guinn, 2007· Douglas, Reese-Durham & Smith Burton, 2008· Lewis & Batts, 2005· Μήτση, 2017· Wormeli, 2011). Σύμφωνα με έρευνες η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας κινητοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών και ενισχύει τις γνωστικές και μεταγνωστικές τους δεξιότητες (Κουτσελίνη, 2008· Μήτση, 2017). Αυξάνεται η συμμετοχή και η παραγωγικότητά τους, επιτυγχάνεται υψηλότερος βαθμός αυτονομίας και παρώθησης των μαθητών. Αντίστοιχα, οι εκπαιδευτικοί βλέποντας αυτά τα θετικά αποτελέσματα αποκτούν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και εμφανίζονται πιο πρόθυμοι να εφαρμόσουν καινοτόμες

διδασκτικές πρακτικές, κάτι που για να επιτευχθεί απαιτεί εκπαίδευση, όχι μόνο θεωρητική, αλλά και πρακτική (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016).

Η ατομικότητα των μαθητών διαμορφώνει την πορεία της διδασκαλίας, αφού πρώτα έχουν ληφθεί υπόψη γνωστικά, πολιτισμικά, κοινωνικά και συναισθηματικά χαρακτηριστικά των παιδιών προκειμένου να επιτυγχάνεται μάθηση για όλους με την κατάκτηση κεντρικών εννοιών και δεξιοτήτων (Βαλιαντή, 2015). Συνεπώς, δίνεται έμφαση στη μοναδικότητα κάθε μαθητή (Anderson, 2007). Φαίνεται πως η διαφοροποίηση της διδασκαλίας είναι ικανή να αντισταθμίσει τις διαφορές που προκύπτουν από την αυξανόμενη φυλετική, πολιτισμική και ακαδημαϊκή ποικιλομορφία (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016), γεγονός στο οποίο συγκλίνει ένας σημαντικός αριθμός ερευνών. Σε αυτές υπογραμμίζεται ότι η απάντηση στη διαφορετικότητα που υφίσταται σε πολλαπλά επίπεδα εντός των σχολικών τάξεων μπορεί να είναι η διαφοροποίηση της διδασκαλίας (Βαστάκη, 2010· Valiande, Koutselini & Kyriakides, 2011) προκειμένου να καταστεί η διδασκαλία αποτελεσματική για όλους τους μαθητές και για κάθε μαθητή ξεχωριστά. Υπάρχουν μελέτες που πιστοποιούν ότι η διαφοροποίηση της διδασκαλίας επέδρασε ευεργετικά ακόμη και σε μαθητές που θεωρούνταν «χαμένη υπόθεση» επειδή για συναπτά έτη βίωναν σχολική αποτυχία και ματαίωση (Patterson, Connolly & Ritter, 2009).

Στόχος είναι να αναπτυχθεί κάθε μαθητής στο μέγιστο βαθμό, να φτάσει μέχρι εκεί που μπορεί με βάση τις ικανότητές του και να βιώσουν όλοι οι μαθητές την επιτυχία, καθώς ένας μεγάλος αριθμός μαθητών εμφανίζει μέτρια ή χαμηλή σχολική επίδοση. Συχνά παρατηρούνται φαινόμενα όπως απογοήτευση και απομάκρυνση από το δημόσιο σχολείο και διάψευση των προσδοκιών των μαθητών. Σκοπός λοιπόν είναι να εμπλακούν όλα τα παιδιά στη μαθησιακή διαδικασία. Η πρόκληση του διδακτικού αντικειμένου και η υποστήριξη μπορεί να οδηγήσει στην επιτυχία και ικανοποίησή τους. Έτσι, απολαμβάνουν τη μάθηση και παρωθούν να συνεχίσουν, ενώ ταυτόχρονα προετοιμάζονται επαρκώς για το επόμενο επίπεδο.

Ο George (2005) παρουσιάζει μία σειρά πλεονεκτημάτων της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα σημειώνει πως έχει θετικά αποτελέσματα όχι μόνο στους λιγότερο ικανούς ή με δυσκολίες μάθησης μαθητές που έχουν χαμηλά επίπεδα επιτυχίας, αλλά ταυτόχρονα και στους χαρισματικούς μαθητές που τους παραμελούν οι εκπαιδευτικοί, καθώς εκείνοι δεν τους έχουν τόσο ανάγκη όσο οι μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες και δε δημιουργούν προβλήματα, με συνέπεια το σχολείο να γίνεται ανιαρό για εκείνους και

να χάνουν το ενδιαφέρον τους. Καθώς παίρνουν εύκολα βαθμούς, «εθίζονται» σ' αυτούς και δεν αναπτύσσουν πλήρως τις δεξιότητές τους. Στον αντίποδα, μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας νιώθουν την πρόκληση και ενθαρρύνονται να καλλιεργήσουν τα ενδιαφέροντά τους.

Επιπλέον, ο George (2005) αναφέρει ότι η διαφοροποιημένη διδασκαλία συνάδει με τη διαδικασία της μάθησης, με το πώς μαθαίνουμε πιο αποτελεσματικά χωρίς έμφαση στα σκορ και τους βαθμούς. Η μάθηση πρέπει να εστιάζει σε ό, τι μας κάνει νόημα, στις ανάγκες και στα ενδιαφέροντά μας, να υπάρχουν κίνητρα και παρώθηση. Κρίνεται αναγκαία η σύνδεση των αναλυτικών προγραμμάτων με την πραγματική ζωή των παιδιών και η αποφυγή της στείρας γνώσης και πληροφορίας. Η μάθηση χωρίς κίνητρα δεν έχει μεγάλη διάρκεια και απαιτεί εξωτερικά κίνητρα. Παράλληλα, παρέχεται σύνδεση με τον πολίτη του αύριο και την πραγματική ζωή αφού στόχος είναι η αυτοκαθοδήγηση, δηλαδή να μην εξαρτάται πλήρως ο μαθητής από το δάσκαλο, να αναλαμβάνει ευθύνες και όχι απλώς να πασχίζει να φτάσει το επίπεδο των καλών ή μέτριων μαθητών. Στην εποχή της γνώσης και της πληροφορίας δημιουργούνται νέοι ρόλοι και νέες σχέσεις. Οι μαθητές καλούνται να έχουν ενεργό ρόλο και ο δάσκαλος να γίνει διευκολυντής της μάθησής τους.

Σε μια δασκαλοκεντρική τάξη, οι μαθητές δεν αναλαμβάνουν δικές τους πρωτοβουλίες αλλά εξαρτώνται από τον εκπαιδευτικό και προσπαθούν να συμβαδίσουν με την υπόλοιπη τάξη. Αυτή η απόπειρα ομογενοποίησης των μαθητών αντιτίθεται στη διατήρηση της ετερογένειας της τάξης, η οποία πρέπει να θεωρείται υγιής και επιθυμητή. Η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αξιοποιεί τις ιδιαιτερότητες των μαθητών με στόχο την ανάπτυξη κινήτρων, αλλά και της προσωπικής ευθύνης για τη μάθηση (George, 2005). Επίσης, συμβάλλει στην ανάπτυξη των πρωτοβουλιών, την αύξηση της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών και των θετικών αλληλεπιδράσεων με τους άλλους (Φιλιππάτου, 2013).

1.9 Περιορισμοί της διαφοροποιημένης διδασκαλίας

Παρά τη γενική παραδοχή της αποτελεσματικότητας της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί κατά την εφαρμογή της. Η διαφοροποίηση απαιτεί μεγάλο χρόνο προετοιμασίας και σχετίζεται με προβλήματα διαχείρισης της τάξης και έλλειψης πειθαρχίας, ανησυχία για τη συνεχή αξιολόγηση των μαθητών και την

προετοιμασία των δοκιμασιών, περιορισμούς των προγραμμάτων σπουδών, παγιωμένες διάχυτες αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, προβλήματα επικοινωνίας και συνεργασίας σχολείου και οικογένειας.

Η έλλειψη πειθαρχίας και η διαχείριση διαφορετικών δραστηριοτήτων που εξελίσσονται ταυτόχρονα φαίνονται να είναι από τα σημαντικότερα ζητήματα που προβληματίζουν κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016· Goodnough, 2010). Ο εκπαιδευτικός που εφαρμόζει τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί την ομαδική εργασία των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα να ενθαρρύνει την ατομική τους ανεξαρτησία κι όλα αυτά ενώ προσπαθεί να διαχειριστεί πολλαπλά ζητήματα ταυτοχρόνως (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016).

Οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν άνεση στην προσαρμογή των αναλυτικών προγραμμάτων και συνήθως εφαρμόζουν περιορισμένες διδακτικές προσεγγίσεις που θεωρούν αποτελεσματικές (Tomlinson, et al., 1997). Στην πραγματικότητα, τις περισσότερες φορές οι προσαρμογές στη διδασκαλία είναι αποτέλεσμα αυτοσχεδιασμού και όχι προσεκτικού σχεδιασμού της διδασκαλίας, ενώ συνήθως αποδεικνύονται αναποτελεσματικές (Tomlinson et al., 2003).

Σημασία δεν έχει μόνο ο σχεδιασμός της διαφοροποιημένης διδασκαλίας αλλά και η προσαρμοστικότητα και ευελιξία κατά τη διάρκειά της, λεπτό προς λεπτό, καθώς πρόκειται για διαδικασία που ενέχει αρκετούς απρόβλεπτους παράγοντες. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να αξιολογούν διαρκώς την πρόοδο των μαθητών με πολλαπλούς τρόπους, τυπικούς ή άτυπους, προκειμένου να προβαίνουν σε κατάλληλες διδακτικές αποφάσεις, να γνωρίζουν ενδελεχώς με ποιον τρόπο μαθαίνουν οι μαθητές αποτελεσματικά και να στοχάζονται/αναστοχάζονται συνεχώς, τόσο εν μέσω, όσο και μετά το πέρας της διδασκαλίας (Parsons & Dodman, 2013).

Αξίζει να αναφερθεί ότι η καλή γνώση του διδακτικού αντικειμένου από πλευράς του εκπαιδευτικού φαίνεται να μην επαρκεί για μια αποτελεσματική διδασκαλία, αλλά είναι απαραίτητη η γνώση των μαθησιακών αναγκών των μαθητών για το συγκεκριμένο περιεχόμενο και των στρατηγικών για να ανταποκριθούν σε αυτές τις ανάγκες (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016).

Ένας ακόμη παράγοντας για να ευδοκιμήσει η διαφοροποιημένη διδασκαλία στην τάξη είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος αποδοχής και αλληλοσεβασμού που θα ευνοεί την εξέλιξη κάθε μαθητή και την αποτελεσματική μάθηση και θα συμβάλλει συνολικά στην ευημερία των μαθητών μέσα στην τάξη (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016· Tomlinson, 2005). Φυσικά, η δημιουργία ενός τέτοιου πλαισίου μάθησης αποτελεί χρονοβόρο και κοπιαστικό στοίχημα.

Η Anderson (2007) υπογραμμίζει ως ανασταλτικό παράγοντα την αυξημένη πίεση που βιώνουν οι εκπαιδευτικοί ειδικά των μεγάλων τάξεων για την κάλυψη της ύλης, την ανάθεση συχνών διαγωνισμάτων αξιολόγησης και το γεγονός ότι πρέπει να λογοδοτούν στους ανωτέρους τους για τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω. Το γεγονός αυτό σπρώχνει πολλά παιδιά στο περιθώριο, παρά την επιθυμία των εκπαιδευτικών να υπερβούν τις πολυσύνθετες διαφορές των μαθητών, να καλύψουν τις ανάγκες τους και να ανακαλύψουν τα ταλέντα και το δυναμικό τους.

1.10 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη διαφοροποιημένη διδασκαλία

Κατά κύριο λόγο, οι εκπαιδευτικοί είναι εκείνοι που καλούνται να διαχειριστούν τη συνηθισμένη και αναμενόμενη πλέον ποικιλομορφία εντός της τάξης και σπανιότερα εντοπίζεται εφαρμογή μεταρρυθμίσεων από την κεντρική εξουσία προκειμένου να έχει κάθε μαθητής δίκαιη πρόσβαση σε μάθηση υψηλής ποιότητας (Tomlinson et al., 2003).

Μία από τις σημαντικότερες αστοχίες που γινόταν στη διδασκαλία κατά τους προηγούμενους αιώνες ήταν η αντιμετώπιση όλων των παιδιών ως παραλλαγών του ίδιου ατόμου. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί θεωρούσαν λογικό και σωστό να διδάσκουν στους μαθητές τα ίδια θέματα με τον ίδιο τρόπο (Gardner, Siegel & Shaughnessy, 1994). Πλέον οι δάσκαλοι εκπαιδεύονται κατά το πρόγραμμα των βασικών τους σπουδών προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες των μαθητών τους και να μεγιστοποιούν τα μαθησιακά αποτελέσματα πετυχαίνοντας υψηλά ποσοστά αποτελεσματικότητας (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού εξάιρεται από τους Clark & Callow (1998, όπ. αναφ. στο Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008, σελ.7), οι οποίοι σημειώνουν ότι «Ο συστηματικός προγραμματισμός, η οργάνωση και η σωστή διαχείριση της διαδικασίας της μάθησης αποτελεί έναν από τους σημαντικούς παράγοντες της αποτελεσματικής διδασκαλίας, ιδιαίτερα όταν

στόχος είναι η διαφοροποίηση της διδασκαλίας, για να ανταποκριθεί στη γκάμα των προσωπικών αναγκών και ικανοτήτων των μαθητών».

Ο εκπαιδευτικός καλείται να φύγει από το προσκήνιο και να φέρει στο επίκεντρο τους μαθητές του, μετατρέποντας τους σε πρωταγωνιστές της διδακτικής πράξης. Η Βαλιαντή (2015) παρομοιάζει το ρόλο του εκπαιδευτικού με αυτόν του σκηνοθέτη. Παρόλα αυτά, ο ρόλος του έχει ιδιαίτερη σημασία και δε χάνει το κύρος του, καθώς αναλαμβάνει την καθοδήγηση, υποστήριξη, παρώθηση και διευκόλυνση των μαθητών. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, γίνονται υπεύθυνοι και αυτόνομοι (Χολέβας, Αλεξόπουλος & Αναστασόπουλος, 2018). Έτσι η καθοδήγηση του δασκάλου σταδιακά ελαττώνεται για να επιτευχθεί η αυτενέργεια και αυτονομία των μαθητών (Βαλιαντή, 2015· Tomlinson, 2014). Ο μαθητής αναλαμβάνει ο ίδιος την ευθύνη της μάθησής του (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016). Ωστόσο, ο δάσκαλος είναι αυτός που θα εφεύρει τρόπους για να οικοδομήσουν όλοι οι μαθητές του τη γνώση ανεξαρτήτως ενδιαφερόντων, μαθησιακής ετοιμότητας και μαθησιακού προφίλ (Tomlinson, 2003). Ο εκπαιδευτικός δεν είναι εκείνος που μεταδίδει μετωπικά τις γνώσεις, αλλά προετοιμάζει την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και «ενορχηστρώνει» την όλη διαδικασία, συντονίζοντας την ατομική ή ομαδική εργασία των μαθητών (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

Κατά τον προγραμματισμό της διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός πρέπει να συγκεκριμενοποιήσει τις πυρηνικές γνώσεις και δεξιότητες που χρειάζεται να έχουν κατακτήσει όλοι οι μαθητές μετά το πέρας της διδασκαλίας. Στη συνέχεια, βασιζόμενος σε αυτές, θα «οικοδομήσει» τη διαφοροποιημένη διδασκαλία του, προβαίνοντας στις κατάλληλες προσαρμογές και τροποποιήσεις (Βαλιαντή, 2015). Οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να διευκρινίζουν τις βασικές έννοιες του μαθήματος, ώστε όλοι οι μαθητές να καταλαβαίνουν τα βασικά νοήματα που θα αποτελέσουν τη βάση για τη μελλοντική μάθηση (Κεφάλα & Τσιώρη, 2020).

Για τη διαφοροποίηση απαιτείται ευέλικτος σχεδιασμός και προσαρμογή στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Συνεπώς, ο εκπαιδευτικός πρέπει όχι μόνο να γνωρίζει ενδελεχώς τις βασικές αρχές σχεδιασμού της διδασκαλίας του, αλλά και τις στρατηγικές διαφοροποίησης της διδασκαλίας (Βαλιαντή & Νεοφύτου, 2017).

Ιδιαίτερη σημασία έχει να αντιληφθούν οι εκπαιδευτικοί την κυκλική αλληλεπίδραση μεταξύ της αρχικής αξιολόγησης των μαθητών, του σχεδιασμού και της εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, του αναστοχασμού και επανασχεδιασμού της νέας

διδασκαλίας (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016). Ως εκ τούτου, κατά τη διδασκαλία θα πρέπει να πραγματοποιείται συνεχώς αξιολόγηση και να υπάρχει ανατροφοδότηση ώστε ο εκπαιδευτικός να διαφοροποιεί τη διδασκαλία του προς όφελος των μαθητών (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008). Άλλωστε σύμφωνα με την έννοια του PCK, δηλαδή της παιδαγωγικής γνώσης του περιεχομένου που προτάθηκε από τον Shulman, δεν αρκεί ένας εκπαιδευτικός να γνωρίζει σε βάθος το γνωστικό αντικείμενο που καλείται να διδάξει αλλά θα πρέπει να έχει πλήρη γνώση των μαθησιακών αναγκών των μαθητών σχετικά με το συγκεκριμένο περιεχόμενο και να κατέχει τις κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές για την κάλυψη αυτών των αναγκών (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016).

Ο δάσκαλος παρέχει πολλαπλές επιλογές μάθησης προκειμένου ο μαθητής να εξάγει τα δικά του νοήματα και να διατυπώνει όσα έμαθε με τον τρόπο που τον εξυπηρετεί περισσότερο (Patterson, Connolly & Ritter, 2009). Είναι στην ουσία μία διαδικασία αντανakλαστική. Η εξέλιξή της εξαρτάται από την αλληλεπίδραση μαθητών και διδασκαλίας και ανάλογα τροποποιείται από τον εκπαιδευτικό. Κρίνεται απαραίτητη η προσαρμογή των μαθησιακών στόχων στο επίπεδο του κάθε μαθητή και η κλιμάκωσή τους με τέτοιον τρόπο ώστε το γνωστικό αντικείμενο να παραμένει «προκλητικό», άρα οι μαθητές να μαθαίνουν συνεχώς και να προοδεύουν (Tomlinson, 2004).

Κάθε εκπαιδευτικός που υπηρετεί στο σύγχρονο σχολείο θα πρέπει να επιμορφωθεί και να εξοικειωθεί με τη θεωρία αλλά και την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Παράλληλα απαιτείται αναπροσαρμογή των Αναλυτικών Προγραμμάτων και του εκπαιδευτικού υλικού προς αυτή την κατεύθυνση, ούτως ώστε να βοηθούν τον εκπαιδευτικό και όχι να αποτελούν τροχοπέδη στην εφαρμογή της διαφοροποίησης. Τα Αναλυτικά Προγράμματα χρειάζεται να αποκτήσουν διαφορετική δομή και οργάνωση και να δημιουργηθεί το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό ούτως ώστε να μη χρειάζεται να το δημιουργήσει εξ' ολοκλήρου ο εκπαιδευτικός και να εξοικονομείται πολύτιμος χρόνος (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

Ο εκπαιδευτικός δε μπορεί απλώς να εφαρμόσει τη διαφοροποιημένη διδασκαλία και να το κάνει όπως θα έκανε εκτελώντας μία έτοιμη συνταγή. Επιπλέον, πρέπει να έχει θέληση, να είναι έτοιμος να απαρνηθεί τον κλασικό τρόπο με τον οποίο δίδασκε και να αποδεχτεί ότι θα πρέπει να αφιερώσει περισσότερο χρόνο για την προετοιμασία του μαθήματός του απ' ό,τι ίσως συνήθιζε. Οι Βαλιαντή και Κουτσελίνη (2008) χαρακτηρίζουν τη διαφοροποιημένη διδασκαλία ως πολυσύνθετη και απαιτητική διδακτική πρακτική. Οι σχετικές έρευνες

φανερώνουν ότι οι εκπαιδευτικοί παρόλο που αναγνωρίζουν τη διαφορετικότητα του μαθητικού πληθυσμού, δε συνηθίζουν να διαφοροποιούν τη διδασκαλία τους ή το κάνουν σε μικρό βαθμό χωρίς οργάνωση και προγραμματισμό αλλά αυτοσχεδιάζοντας κατά τη διδακτική πράξη (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008). Συνεχίζουν λοιπόν να διδάσκουν δασκαλοκεντρικά, παρά τις όποιες αμφιβολίες μπορεί να έχουν για την αποτελεσματικότητά τους, διότι όπως αναφέρουν είναι δύσκολο να αλλάξουν τις συνήθειές τους (George, 2005).

1.11 Οι απόψεις των εκπαιδευτικών και των μαθητών

Σύμφωνα με έρευνα των Φιλιππάτου και Βεντίστα (2017), οι εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης παρόλο που αναγνωρίζουν την ύπαρξη διαφορετικών μαθησιακών αναγκών στους μαθητές τους και την αξία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, σπάνια προβαίνουν σε εφαρμογή της κατά τη διδακτική πράξη, αλλά συνήθως ακολουθούν μια διδασκαλία προσανατολισμένη στο «μέσο» μαθητή, ένα δηλαδή πιο παραδοσιακό μοντέλο διδασκαλίας. Επομένως, υπάρχει ένα χάσμα ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη, στις αντιλήψεις τους και στην εφαρμογή. Αυτό ίσως οφείλεται στο μεγάλο όγκο της διδακτέας ύλης και στην πίεση που νιώθουν οι εκπαιδευτικοί για την ολοκλήρωσή της.

Αντίστοιχα, οι Tomlinson et al. (2003) καταλήγουν στην ίδια παρατήρηση, αφού υπογραμμίζουν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί προβαίνουν σε ελάχιστες τροποποιήσεις της διδασκαλίας, παρόλο που εντοπίζουν αυτή την ποικιλομορφία και την ανάγκη προσαρμογής της διδασκαλίας στις ανάγκες των μαθητών τους. Ωστόσο, σύμφωνα με πορίσματα ερευνών που παραθέτουν, ένα μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών δε φαίνεται θετικά προσκείμενο απέναντι στη διαφοροποίηση για διάφορους λόγους. Για παράδειγμα κάποιοι θεωρούν πως δεν είναι δική τους αρμοδιότητα και δεν έχουν τις κατάλληλες γνώσεις, ενώ ένα άλλο μέρος των ερωτηθέντων πιστεύει ότι έτσι στιγματίζονται κάποια παιδιά ή ότι μια ειδική μεταχείριση δεν είναι αντίστοιχη της μεταχείρισης που θα έχουν μελλοντικά στην κοινωνία που θα ζουν.

Ως αποτέλεσμα, συχνά παρατηρείται μια μείωση των προσδοκιών και οι εκπαιδευτικοί διστάζουν να προχωρήσουν σε αλλαγή διδακτικών πρακτικών, προσαρμογές υλικού και κριτηρίων βαθμολόγησης. Ταυτόχρονα δεν ενισχύονται οι μαθητές από μη κυρίαρχους πολιτισμούς να χτίσουν τις δεξιότητές τους (Tomlinson et al., 2003). Άλλωστε,

πολλοί εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι είναι δίκαιο να διδάσκουν σε όλους το ίδιο υλικό και να εφαρμόζουν τις ίδιες μεθόδους αξιολόγησης (Tomlinson et al., 2003).

Σύμφωνα με έρευνα των Kaldi, Govaris & Filippatou (2017), οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στον ελληνικό χώρο αντιλαμβάνονται τη διαφορετικότητα στην τάξη περισσότερο ως πρόκληση παρά ως εμπόδιο. Μια πρόκληση που αν την αποδεχθούν θα τους οδηγήσει σε αποτελεσματικότερη και υψηλότερης ποιότητας διδασκαλία. Ακόμη, στέκονται ουδέτεροι ή με αρνητισμό απέναντι στις παραδοσιακές μεθόδους και στα προγράμματα σπουδών, ενώ ταυτόχρονα αναγνωρίζουν την αξία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Ωστόσο παρατηρείται μια απόσταση μεταξύ θεωρίας και πράξης και σε αυτή την περίπτωση, αφού η εφαρμογή απαιτεί όχι μόνο θετική στάση αλλά και εκπαίδευση, γνώσεις, δεξιότητες. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα των PISA και PIRLS που έδειξαν πως δεν εφαρμόζονται οι αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στον ελλαδικό χώρο. Φαίνεται λοιπόν να υπάρχει μια έλλειψη ευελιξίας στην προσαρμογή του κουρίκουλουμ. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, οι απόψεις των εκπαιδευτικών εξαρτώνται από παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία, η εμπειρία σε τάξεις μικτών ικανοτήτων, το επίπεδο σπουδών και η επαγγελματική ανάπτυξη.

Κατά συνέπεια, παρόλο που οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την αξία της διαφοροποίησης, δεν αμφισβητούν ότι τους δυσκολεύει στην καθημερινή πρακτική (Holloway, 2000). Πρόκειται για μία ιδιαίτερα απαιτητική διδακτική στρατηγική (Antonίου, Kyriakides & Cremeers, 2011), η οποία είναι χρονοβόρα και μπορεί να τραβήξει την προσοχή στις αδυναμίες των μαθητών και στη διαφορετικότητά τους, εντείνοντάς τη (Βαλιαντή, 2015).

Ουσιαστικά, πρόκειται για μια αλλαγή φιλοσοφίας της διδακτικής μεθοδολογίας και πράξης, μια βαθιά πολιτισμική αλλαγή (Mehlinger, 1995) και όχι απλώς για μια νέα διδακτική στρατηγική. Οι παραδοσιακές σχολικές πρακτικές έρχονται σε σύγκρουση με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία, καθώς σε μία σχολική μονάδα συνυπάρχουν εκπαιδευτικοί με διαφορετικές αντιλήψεις και φιλοσοφία (Filippatou, Vassilaki & Kaldi, 2016).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος για την άμεση αναπροσαρμογή της διδασκαλίας του σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προκύπτουν κατά τη διαρκή διαμορφωτική αξιολόγηση (Βαλιαντή, 2010 όπ. αν. στο Βαλιαντή, 2015). Ως εκ τούτου, χρειάζονται συστημικές αλλαγές στις τάξεις και όχι απλώς μία επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Επίσης, απαιτείται ένας κοινός προσανατολισμός σχολείου, οικογένειας,

κοινότητας και ιθυνόντων της εκπαίδευσης προκειμένου να εγκατασταθεί ένα νέο σχολείο που σέβεται και υπολογίζει τις ανάγκες κάθε μαθητή του και προσπαθεί να ανταποκριθεί σ' αυτές (Tomlinson et al., 2003).

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι ότι για να οικειοποιηθούν οι εκπαιδευτικοί μια νέα διδακτική στρατηγική, χρειάζεται πρώτα να διαπιστωθεί πως αυτή έχει ευεργετικές συνέπειες για τους μαθητές τους και μεγιστοποιεί τα μαθησιακά αποτελέσματα. Σύμφωνα με έρευνες, όταν εφάρμοσαν τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και είδαν τη θετική ανταπόκριση των μαθητών, απέκτησαν θετικότερες στάσεις για τη συγκεκριμένη μέθοδο (Βαλιαντή, 2015). Στην ίδια έρευνα αποκαλύπτεται ότι και οι μαθητές είχαν θετική στάση γι' αυτή, καθώς έλαβαν πιο ενεργητικό ρόλο και προόδευαν σε ένα συνεργατικό περιβάλλον με προκλήσεις, όπου μάθαιναν πιο αποτελεσματικά, με τη δυνατότητα έκφρασης της άποψης τους και έχοντας το περιθώριο του λάθους.

Παρόλο που τα Α.Π.Σ. (ΥΠΠΕΘ, 1997) και Δ.Ε.Π.Π.Σ. (ΥΠΠΕΘ, 2003) ευαγγελίζονται την ολόπλευρη και ισόρροπη ανάπτυξη των μαθητών μέσω της ενεργητικής τους συμμετοχής, οι εκπαιδευτικοί είναι εκείνοι που καλούνται να εφαρμόσουν αυτές τις διακηρύξεις, χωρίς ουσιαστικά κάποια στήριξη, κατάρτιση ή επιμόρφωση και δίχως να τους παρέχεται αντίστοιχο εκπαιδευτικό υλικό. Συνεπώς, καλούνται να κατασκευάσουν διδακτικό υλικό δίχως να έχουν όλοι τις απαραίτητες γνώσεις, προκειμένου να παρέχουν διδασκαλία με σεβασμό στις ανάγκες των μαθητών τους. Η προαναφερθείσα αντίφαση επισημαίνεται από πληθώρα ερευνητών (Βαλιαντή, 2015· Μπούζος & Κοσσυβάκη, 2006).

Το πρόβλημα εντείνεται όταν μαζί με τις μαθησιακές δυσκολίες συνυπάρχει και η διγλωσσία. Ακόμα όμως και σε αυτή την περίπτωση δεν παρατηρείται κάποια ουσιαστική διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Το ίδιο και στην περίπτωση των χαρισματικών μαθητών, καθώς φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί τείνουν να εστιάζουν στα ελλείμματα παρά στα δυνατά τους σημεία (Tomlinson et al., 2003).

Σύμφωνα με έρευνα των Patterson, Connolly & Ritter (2009), κατά την οποία οι μαθητές παρακολούθησαν διαφοροποιημένη διδασκαλία μαθηματικών για ένα χρόνο, οι ίδιοι δήλωσαν ότι προτιμούσαν την τάξη όπως λειτουργούσε με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας διότι μάθαιναν περισσότερα, ένιωθαν αυτοπεποίθηση να πάρουν το λόγο και απολάμβαναν εξατομικευμένης προσοχής. Ως εκ τούτου, επήλθε αλλαγή των στάσεων των μαθητών απέναντι στη μαθησιακή διαδικασία. Άλλωστε, οι μαθητές συνεισφέρουν στη

διδασκτική πράξη ο καθένας με τον δικό του ιδιαίτερο και μοναδικό τρόπο (Τζίκα, Παππά & Καλδή, 2015).

Ωστόσο, η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας δεν έχει ευεργετικά αποτελέσματα μόνο για τους μαθητές, αλλά και για τους εκπαιδευτικούς. Σε σχετική έρευνα οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας παρατήρησαν καλλιέργεια των δεξιοτήτων αναλυτικού σχεδιασμού της διδασκαλίας τους (Βαλιαντή, 2015). Αυτό ενδεχομένως σχετίζεται με την απομάκρυνση τους από την κάλυψη της διδακτέας ύλης, το γνωστικό αντικείμενο και το περιεχόμενό του και τον προσεταιρισμό τους στις ανάγκες, το μαθησιακό προφίλ και τα ενδιαφέροντα των παιδιών (Koutselini & Patsalidou, 2015).

Συνοψίζοντας, παρά τις αντιφάσεις που αναφέρθηκαν, γενικότερα οι εκπαιδευτικοί, αλλά και οι μαθητές φαίνονται θετικά διακείμενοι προς τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας (Βαλιαντή, 2015).

Κεφάλαιο 2^ο: Σύζευξη Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας και Φυσικών Επιστημών

2.1 Διαφοροποιημένη διδασκαλία και Φυσικές Επιστήμες

Οι Φυσικές Επιστήμες είναι οι επιστήμες που σχετίζονται με τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού περιβάλλοντος και αποσκοπούν στην κατανόηση του κόσμου που μας περιβάλλει και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής μας (Δημητρίου, 2012).

Όπως αναφέρεται στο Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών Δημοτικού για το Νέο Σχολείο (Πλακίτση κ.ά., 2011), βασική επιδίωξη της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών είναι η κατανόηση βασικών νόμων και εννοιών που μεταβάλλονται και εξελίσσονται προκειμένου να ερμηνεύσουν ή να διαφοροποιήσουν τον κόσμο. Ταυτόχρονα, οι μαθητές μαθαίνουν να μελετούν φυσικά και τεχνολογικά φαινόμενα, να συγκεντρώνουν και να καταγράφουν πληροφορίες, να σχεδιάζουν την επίλυση ενός προβλήματος και με αυτό τον τρόπο επιδιώκεται η διαμόρφωση των επιστημονικά και τεχνολογικά εγγράμματων πολιτών του αύριο.

Η διαδικασία αυτή ξεκινά στις μικρές τάξεις του Δημοτικού με τη διδασκαλία του μαθήματος «Μελέτη Περιβάλλοντος» όπου οι μαθητές «μυούνται» στην επιστημονική

έρευνα μέσα από διαδικασίες όπως η παρατήρηση, η σύγκριση-αντίθεση, η κατηγοριοποίηση και ενισχύεται ακόμη περισσότερο στις μεγαλύτερες τάξεις με τη διδασκαλία του μαθήματος «Ερευνώ και ανακαλύπτω», όπου οι μαθητές εισάγονται σε πιο σύνθετες και περίπλοκες επιστημονικές πρακτικές όπως ο έλεγχος μεταβλητών, η παρατήρηση και εξαγωγή συμπερασμάτων, η ερμηνεία δεδομένων.

Ο επιστημονικός γραμματισμός αποτελεί καίριας σημασίας ζητούμενο για τον πολίτη του 21ου αιώνα, γεγονός που δηλώνεται και στα Δ.Ε.Π.Π.Σ. (ΥΠΕΠΘ, 2003). Η ταχύτατη εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας υποβάλλει επιστημονικά εγγράμματος πολίτες. Οι Şentürk & Sari (2018) αναφέρουν ότι επιστημονικός γραμματισμός είναι η εκμάθηση επιστημονικών εννοιών, θεωριών και επιστημονικών μεθόδων, η μελέτη σχετικού έντυπου υλικού, η συμμετοχή, η παρατήρηση, η εξερεύνηση, η εκτίμηση στις επιστημονικές δραστηριότητες, ενώ υπογραμμίζουν πως ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται μέσω της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Εάν μας ενδιαφέρει η εκπαίδευση να απευθύνεται σε όλους, θα πρέπει όλοι οι μαθητές να έχουν τις κατάλληλες ευκαιρίες για να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Ακόμη και οι Φυσικές Επιστήμες μπορούν να γίνουν ένα πεδίο στο οποίο όλοι οι μαθητές θα μπορούν να συμμετέχουν μαθαίνοντας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και συνάδει με τον όρο, όπως αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία «Science for all» (Fensham, 1985, as cited in McGinnis & Kahn, 2014). Πλέον οι έρευνες δεν εστιάζουν τόσο στο πού θα πρέπει να εκπαιδεύονται οι μαθητές με δυσκολίες μάθησης, δηλαδή αν πρέπει να παρακολουθούν τα μαθήματα μίας τυπικής τάξης για παράδειγμα ή αν πρέπει να εργάζονται εξατομικευμένα. Πλέον έρχεται στο προσκήνιο το ερώτημα του τι και πώς μαθαίνουν οι μαθητές και σε τι και πώς αξιολογούνται (McGinnis & Kahn, 2014).

Σύμφωνα με την έρευνα των Zembylas και Isenbarger (2002, as cited in McGinnis & Kahn, 2014), έδειξε να έχει θετικά αποτελέσματα μία διδασκαλία που βασίζεται στα ταλέντα και τις ικανότητες των μαθητών, η οποία πηγάζει από ένα αναλυτικό πρόγραμμα που εμπλέκει τους μαθητές σε διάφορες δραστηριότητες. Γενικότερα, στόχος είναι η ένταξη και η ενσωμάτωση, ενώ η τάξη των φυσικών επιστημών πρέπει να λογίζεται ως περιβάλλον ενσωμάτωσης. Σύμφωνα με έρευνες, όσο περισσότερο χρόνο περνάνε στην τυπική τάξη οι μαθητές με δυσκολίες, τόσο καλύτερα τα καταφέρνουν στην εκπαίδευση και την ενήλικη

κοινωνική ζωή (Baker, Wang & Walberg, 1994, as cited in McGinnis & Kahn, 2014· Ferguson & Asch, 1989, as cited in McGinnis & Kahn, 2014).

Τα παιδιά διακρίνονται για την περιέργεια και τη διάθεση για ανακαλύψεις και εξερεύνησης του κόσμου που τους περιβάλλει, του περιβάλλοντός τους. Ως εκ τούτου, μία διδασκαλία που θα ενισχύει αυτή την περιέργεια και θα τους καλλιεργεί δεξιότητες όπως η παρατήρηση, η έρευνα, η εξερεύνηση, η συζήτηση, το συμπέρασμα, η εξέταση μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματική (Şentürk & Sari, 2018).

Σύμφωνα με την έρευνά των Şentürk & Sari (2018) για την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών στην επιστημονικο-τεχνολογική κοινότητα και το περιβάλλον, τις δεξιότητες που σχετίζονται με τις επιστημονικές διαδικασίες και οι οποίες αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της επιστημονικής σκέψης, καθώς και βελτίωση του επιστημονικού γραμματισμού.

2.2 Αναλυτικό Πρόγραμμα και Προσαρμογές

Οι μαθητές στους οποίους απευθύνονται οι ακόλουθες διδασκαλίες είναι μαθητές της Στ' τάξης Δημοτικού. Σύμφωνα με το υπάρχον Α.Π.Σ. - Δ.Ε.Π.Π.Σ. για το μάθημα «Φυσικά-Ερευνώ και Ανακαλύπτω» (ΥΠΠΕΘ, 1997· ΥΠΠΕΘ, 2003), η θερμότητα και η διάδοση της θερμότητας προβλέπεται να διδαχθούν στους μαθητές μέσα σε πέντε (5) διδακτικές ώρες. Όμως, όπως έχει ήδη αναφερθεί η εφαρμογή προγραμματίστων διαφοροποιημένης διδασκαλίας απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Η διδασκαλία της εν λόγω διδακτικής ενότητας προγραμματίστηκε να ολοκληρωθεί σε εννέα (9) διδακτικές ώρες, οι οποίες και πάλι δεν ήταν επαρκείς για να ολοκληρωθούν όλες οι προσχεδιασμένες δραστηριότητες. Επιπλέον, σύμφωνα και με το αναλυτικό πρόγραμμα, μετά το πέρας αυτών των διδασκαλιών οι μαθητές επιδιώκεται: 1) να αναγνωρίζουν τους τρεις τρόπους με τους οποίους διαδίδεται η θερμότητα, 2) να συνδέουν τους τρόπους διάδοσης της θερμότητας με τις καταστάσεις της ύλης, 3) να περιγράφουν εφαρμογές των τρόπων διάδοσης της θερμότητας στην καθημερινή ζωή.

Σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο για τη διδακτική των φυσικών επιστημών, κατά το σχεδιασμό των διδακτικών ενεργειών θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η οικοδόμηση της γνώσης από τους μαθητές επιτυγχάνεται αν έχει ως αφετηρία προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών. Οι δραστηριότητες που αξιοποιούνται χρειάζεται, όσο

είναι εφικτό, να επιλέγονται από το χώρο των ενδιαφερόντων των μαθητών. Η διδασκαλία θα πρέπει να κατευθύνει τους μαθητές να ενεργοποιούνται, να ανακαλύπτουν οι ίδιοι τη γνώση και να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες μέσω της συνεργατικής και ανακαλυπτικής μάθησης και του πειραματισμού, επειδή η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο δημοτικό σχολείο θα πρέπει να έχει σαφή εργαστηριακό προσανατολισμό, μέσω του οποίου δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να δραστηριοποιούνται, να πειραματίζονται και να ανακαλύπτουν τη γνώση (ΥΠΠΕΘ, 1997). Οι μαθητές του δημοτικού έρχονται σε μία πρώτη επαφή με σύγχρονα θέματα από το πεδίο των Φυσικών Επιστημών, τα οποία πρέπει να προσαρμόζονται στο επίπεδο της νοητικής τους ανάπτυξης και στα ενδιαφέροντά τους, χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της επιστημονικής εγκυρότητας (ΥΠΠΕΘ 1997· ΥΠΠΕΘ 2003).

Ειδικότερα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες, προτείνεται η πολυαισθητηριακή προσέγγιση και η διδακτική ευελιξία με ποικιλία διδακτικών δραστηριοτήτων, μέσων και υλικών για να προσεγγίζεται ο στόχος με πολλαπλούς τρόπους, που να ανταποκρίνονται στον ιδιαίτερο τρόπο μάθησης κάθε παιδιού και ταυτόχρονα η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των παιδιών ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο, με την εφαρμογή εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων (ΥΠΠΕΘ, 1997· ΥΠΠΕΘ, 2003). Σε όλες τις αρχές που προαναφέρθηκαν βασίστηκαν οι διδασκαλίες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας ερευνητικής μελέτης.

Στην έρευνα που υλοποιήθηκε αφού εξετάστηκε ενδελεχώς η στοχοθεσία του ισχύοντος Αναλυτικού Προγράμματος για τη συγκεκριμένη ενότητα του γνωστικού αντικείμενου της Φυσικής, πραγματοποιήθηκαν προσαρμογές και τροποποιήσεις και δομήθηκαν παρεμβάσεις διαφοροποιημένης διδασκαλίας προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες όλων των μαθητών της τάξης, αποσκοπώντας στο καλύτερο δυνατό μαθησιακό αποτέλεσμα.

2.3 Προαπαιτούμενες γνώσεις

Ήδη οι μαθητές από την Δ' δημοτικού έχουν έρθει σε επαφή με την έννοια της θερμότητας και της θερμοκρασίας ενός σώματος, τη διάδοση της θερμότητας και τη μεταβολή κατάστασης της ύλης. Στη συνέχεια, στην Ε' τάξη, οι μαθητές γνωρίζουν την έννοια της «ενέργειας» και την αντιλαμβάνονται ως το φυσικό μέγεθος που προκαλεί τις διάφορες μεταβολές στον υλικό κόσμο. Έχουν συναντήσει τις διάφορες μορφές ενέργειας (θερμική, πυρηνική, ηλεκτρική, χημική, φωτεινή, ηχητική, κινητική, δυναμική) και ειδικότερα τη θερμική, η οποία ορίζεται ως η ενέργεια που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο

λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας. Επιπλέον, είναι αντιληπτό πως οι μαθητές έχουν συνειδητοποιήσει ότι η ενέργεια δεν είναι ορατή ή απτή, δεν έχει μάζα ή όγκο, αλλά γίνεται αντιληπτή από το έργο που παράγεται, αφού κάθε φορά που παράγεται έργο γίνεται κατανάλωση ενέργειας. Άρα, οι μαθητές αντιμετωπίζουν την έννοια της θερμότητας ως μια μορφή ενέργειας (π.χ. η ενέργεια που δίνει το γκαζάκι σε ένα σώμα).

Επιπρόσθετα, στην Ε' δημοτικού οι μαθητές μελετούν ξανά τη θερμότητα και τα υλικά σώματα και γνωρίζουν ότι με την απορρόφηση θερμότητας μεταβάλλεται ο τρόπος κίνησης των μορίων του σώματος. Σε αυτήν την τάξη, ασχολούνται με τη μεταβολή στην κατάσταση της ύλης και τη σχετίζουν με την τήξη, την πήξη, την υγροποίηση, την εξάτμιση, το βρασμό, καθώς και με τη διαστολή και συστολή των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων. Οι μαθητές πιθανότατα γνωρίζουν τις έννοιες «θερμότητα» (θερμική ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα σε κάποιο άλλο εξαιτίας της διαφοράς θερμοκρασίας τους ή ενέργεια που μεταφέρεται από ένα θερμότερο σε ένα ψυχρότερο σώμα μέχρι τη στιγμή που θα αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία ή από ένα σώμα με υψηλή κινητική ενέργεια μορίων σε ένα σώμα με χαμηλή κινητική ενέργεια μορίων, μέχρι τη στιγμή που τα μόρια τους θα αποκτήσουν την ίδια κινητική ενέργεια) και «θερμοκρασία» (το πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα ή πόσο γρήγορα ή αργά κινούνται τα μόρια του). Επίσης, έχουν συνειδητοποιήσει ότι το θερμόμετρο είναι το όργανο που μετράει τη θερμοκρασία των σωμάτων, ότι η θερμομετρική κλίμακα του θερμομέτρου είναι η κλίμακα Κελσίου (°C) και ταυτόχρονα αντιλαμβάνονται τον τρόπο που χρησιμοποιείται το θερμόμετρο.

Όμως, λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών και ότι πρόκειται για μια συνηθισμένη τάξη μικτών ικανοτήτων, ενδέχεται οι μαθητές να μην έχουν κατακτήσει το σύνολο των γνώσεων που προαναφέρθηκαν. Συνεπώς, αφού χορηγηθεί μία άτυπη δοκιμασία βασιζόμενη στις παραπάνω έννοιες, θα γίνουν οι απαραίτητες προσαρμογές ώστε κάθε μαθητής να έχει πρόσβαση στις γνώσεις που θα διδαχθούν για να οδηγηθεί στην ακαδημαϊκή επιτυχία.

2.4 Τρόπος εργασίας των μαθητών

Στο πρόγραμμα διαφοροποιημένης διδασκαλίας που περιγράφεται ακολούθως, οι φάσεις διδασκαλίας, κατά τις οποίες οι μαθητές εργάζονται ατομικά εναλλάσσονται με φάσεις διδασκαλίας, κατά τις οποίες οι μαθητές συγκροτούν ομάδες εργασίας, προκειμένου

να μπορούν αρχικά να διαχειριστούν τις ιδέες τους με άτομα της ίδιας κουλτούρας και ακολούθως να πραγματευτούν το πέρασμά τους από την κουλτούρα της καθημερινής ζωής στην κουλτούρα της επιστήμης μέσω πειραματικών δραστηριοτήτων (Χαλκιά, 2013). Αντίστοιχα λοιπόν η ομαδική εργασία των μαθητών πάνω σε ομαδικά φύλλα εργασίας, που απευθύνονται συλλογικά σε όλη την ομάδα, εναλλάσσεται με την ατομική εργασία των μαθητών πάνω σε ατομικά φύλλα εργασίας. Οι διδασκαλίες συνεπώς, εκτός από τη διαφοροποίηση, βασίστηκαν σε μεγάλο βαθμό σε ομαδοσυνεργατικά μοντέλα διδασκαλίας τα οποία θεωρούνται ευεργετικά για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών καθώς προσεγγίζουν την ανακαλυπτική μέθοδο και έχουν εφαρμοστεί κυρίως σε σχολεία του αγγλοσαξονικού χώρου, στη δίγλωσση εκπαίδευση και σε ετερογενείς σχολικές τάξεις με μειονότητες. Μέσω της μεθόδου αυτής ενισχύεται στους μαθητές ο σεβασμός ως προς τις ικανότητες των συμμαθητών τους.

Μέρος Δεύτερο: Ερευνητικό Μέρος

Κεφάλαιο 3^ο: Μεθοδολογία της έρευνας

3.1 Σκοπός της έρευνας

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία θεωρείται ως μία εναλλακτική μέθοδος διδασκαλίας, η οποία μπορεί να ανταποκριθεί στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών σε τάξεις μικτής ικανότητας, διότι λαμβάνει υπόψη τις ατομικές διαφορές των μαθητών ως προς το βαθμό ετοιμότητας τους, το μαθησιακό τους προφίλ και τα ενδιαφέροντά τους. Αν και φαίνεται να έχει μεγάλη αξία σύμφωνα με τα πορίσματα ερευνών, ένα μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών αποφεύγει να την υιοθετήσει στην τάξη για λόγους όπως η έλλειψη ενημέρωσης, κατάρτισης και επιμόρφωσης, η πίεση για κάλυψη της διδακτέας ύλης και η έλλειψη χρόνου που απαιτείται για την προετοιμασία και εφαρμογή της (McGarvey et al., 1998, όπ. αναφ. στο Αργυρόπουλος, 2013).

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν και σε ποιο βαθμό μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα η διαφοροποιημένη διδασκαλία στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές και μαθήτριες της Στ' τάξης που έχουν διαφορετικά ενδιαφέροντα και βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο σχολικής επίδοσης.

Σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία δεν υπάρχει πλούσια ερευνητική τεκμηρίωση. Έχουν υλοποιηθεί ως επί των πλείστων «χαλαρές» έρευνες μικρής κλίμακας όπως οιονεί πειραματικές έρευνες, μελέτες περιπτώσεων και έρευνες-δράσεις με μικρό συνήθως δείγμα συμμετεχόντων. Πιο άρτιες μεθοδολογικά έρευνες εντοπίζονται περίπου κατά την τελευταία δεκαετία.

Εκτός από τα παραπάνω, οι έρευνες έχουν πολλά διαφορετικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα εστιάζουν σε διαφορετική βαθμίδα εκπαίδευσης (π.χ. νηπιαγωγείο, δημοτικό, γυμνάσιο, λύκειο), δίνουν έμφαση σε διαφορετικούς πληθυσμούς (π.χ. παιδιά με αναπηρίες, χαρισματικά παιδιά, παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες) ή μπορεί να έχουν διαφορετικές θεωρητικές αναφορές, δηλαδή για παράδειγμα να βασίζονται στο μοντέλο της Tomlinson ή στο μοντέλο Ανταπόκριση στη Διδασκαλία (ΑσΔ). Η παρούσα έρευνα βασίστηκε στο μοντέλο της Tomlinson.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, παρόλο που η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας διαπιστώνεται πως έχει ευεργετικά αποτελέσματα, πολλοί εκπαιδευτικοί διστάζουν να την εφαρμόσουν, είτε επειδή οι ίδιοι είναι επιφυλακτικοί, είτε επειδή διστάζουν να φέρουν μία τέτοια καινοτομία στη σχολική μονάδα που υπηρετούν, σκεπτόμενοι ίσως και τις αντιδράσεις των συναδέλφων τους. Ένας ακόμη ανασταλτικός παράγοντας είναι ο χρόνος και ο κόπος, η μεγάλη δηλαδή προετοιμασία που απαιτεί η εφαρμογή της, καθώς και η ελλιπής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.

Όσον αφορά γενικότερα στη διαφοροποιημένη διδασκαλία, παρόλο που στο εξωτερικό οι ερευνητές έχουν ασχοληθεί σε μεγαλύτερο βαθμό με το συγκεκριμένο πεδίο έρευνας, στον ελλαδικό χώρο η σχετική βιβλιογραφία παρουσιάζεται αισθητά μικρότερη αφού δε φαίνεται να έχει ερευνηθεί από πολλούς ερευνητές η αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Κατά συνέπεια, οι βιβλιογραφικές αναφορές στην ελληνική γλώσσα σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία είναι περιορισμένες, ειδικά αν συγκριθούν με την ανάγκη μελέτης της συγκεκριμένης μεθόδου, δεδομένων των σύγχρονων πολυπολιτισμικών και πλουραλιστικών μαθητικών κοινωνιών.

Ωστόσο, παρά τη συγκριτικά πιο εκτεταμένη παγκόσμια βιβλιογραφία σχετικά με τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, εντοπίζεται ένα ερευνητικό κενό στην ακαδημαϊκή έρευνα όσον αφορά στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών. Συνήθως οι ερευνητές εστιάζουν σε άλλους κλάδους, σε βασικά μαθήματα που η διδασκαλία τους καταλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος του σχολικού ωρολογίου προγράμματος όπως η Γλώσσα και τα Μαθηματικά. Έτσι, το

σύνολο των μελετών που αφορούν την επιστήμη είναι περιορισμένο. Μολονότι πρόκειται για ένα μάθημα στο οποίο ένα σημαντικό ποσοστό των μαθητών σημειώνει χαμηλά ποσοστά επιτυχίας, δε φαίνεται να υπάρχει κάποιο συνεπές πρόγραμμα υποστήριξης για μαθητές χαμηλής επίδοσης ούτε και κάποια προσαρμογή του σχολικού προγράμματος για μαθητές χαρισματικούς ή υψηλής επίδοσης ούτως ώστε να εξελιχθούν περαιτέρω και να μη βιώνουν τη διδασκαλία ως ανιαρή διαδικασία (Şentürk & Sari, 2018).

Είναι γεγονός ότι παρόλο που αναγνωρίζεται η αξία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, δεν εφαρμόζεται στο μάθημα των Φυσικών στις σχολικές τάξεις αλλά αν και όταν εφαρμοστεί, αυτό συμβαίνει σε γνωστικά αντικείμενα που θεωρούνται κυρίαρχα όπως η Γλώσσα και δευτερευόντως τα Μαθηματικά. Στο εξωτερικό, οι εκπαιδευτικοί αλλά και οι ερευνητές ασχολούνται μεμονωμένα με την εφαρμογή και την έρευνα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις διερευνούν την εφαρμογή της στον τομέα των φυσικών επιστημών. Αντίστοιχα είναι και τα ευρήματα μίας αντίστοιχης βιβλιογραφικής ανασκόπησης στον ελλαδικό χώρο.

Αυτή η απουσία σχετικών ερευνών στην Ελλάδα γέννησε την ανάγκη υλοποίησης μίας έρευνας που θα εστιάσει στην εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στις φυσικές επιστήμες που ενδεχομένως θα ωφελήσει το σύνολο των μαθητών μίας τυπικής τάξης. Επιπρόσθετα, οι απαιτήσεις στη σύγχρονη σχολική τάξη είναι πολλές, διαφορετικές και πολυποίκιλες ανάλογα με τους μαθητές. Οι ολοένα αυξανόμενες απαιτήσεις για διαφοροποίηση στην τάξη λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των μαθητών αλλά και το μειωμένο ερευνητικό ενδιαφέρον οδήγησε στη διεξαγωγή αυτής της έρευνας.

3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται στην παρούσα έρευνα διατυπώνονται ακολούθως:

Ποια είναι η εξέλιξη της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών (χαμηλής-μέτριας-υψηλής επίδοσης) της Στ' τάξης του Δημοτικού σχολείου κατά την υλοποίηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα των Φυσικών και συγκριμένα της ενότητας «Θερμοκρασία-Θερμότητα» ως προς:

- Το ενδιαφέρον;
- Την ενεργητική συμμετοχή;
- Την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου;
- Την κατάκτηση των διδακτικών στόχων;
- Την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης;
- Τη συνεργασία;

3.3 Μεταβλητές της έρευνας

Οι μεταβλητές της έρευνας είναι οι εξής:

- Ενδιαφέρον
- Ενεργητική συμμετοχή
- Επιτυχής ολοκλήρωση έργου
- Κατάκτηση διδακτικών στόχων
- Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης
- Συνεργασία

Με τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας θα ελεγχθεί αν όλες οι προαναφερθείσες μεταβλητές θα αλλάξουν με την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, αν θα εξελιχθεί η μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών και η επίδοσή τους και κατά πόσο συνεισφέρει σε αυτό η προσαρμογή του υλικού, των δραστηριοτήτων και του μαθησιακού περιβάλλοντος.

3.4 Η μέθοδος της έρευνας: Έρευνα μεικτών μεθόδων

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε σε ποιοτικές και ποσοτικές προσεγγίσεις. Η επιλογή αυτή έγινε αφού συνυπολογίστηκαν ο σκοπός της μελέτης, τα ερευνητικά ερωτήματα αλλά και η ανάγκη βελτίωσης της διδακτικής πρακτικής..

Οι μεικτές ερευνητικές μέθοδοι αποτελούν έναν αναπτυσσόμενο τομέα στον οποίο δραστηριοποιούνται ερευνητές σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο (Creswell & Plano-Clark, 2007). Ο Denzin (1978) υπήρξε ένας από τους εισηγητές της χρήσης δύο ή περισσότερων μεθόδων έτσι ώστε να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των ερευνητικών συμπερασμάτων. Μία

μεικτή ερευνητική μέθοδος γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ του ποσοτικού και ποιοτικού παραδείγματος και οι ερευνητές είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τα ευρήματα του ποιοτικού μέρους της έρευνας για την ενημέρωση του ποσοτικού και το αντίθετο (Giddings, 2006· Onwegbuzie & Leech, 2004).

Στην παρούσα έρευνα, ο ερευνητής γίνεται συμμετέχων, βρίσκεται σε άμεση σχέση με την κατάσταση που ερευνάται, είναι ένας διευκολυντής που εμπλέκεται ενεργά στην όλη διαδικασία. Πρόκειται για μία συμμετοχική έρευνα, όπου ο ερευνητής συνεργάζεται με τον ερευνώμενο. Αφετηρία της είναι τα προβλήματα της καθημερινής διδακτικής πράξης και η αναζήτηση αντίστοιχων λύσεων. Στις συμμετοχικές έρευνες που πραγματοποιούνται στις σχολικές τάξεις δεν εφαρμόζονται έτοιμες στρατηγικές ή «συνταγές», αλλά εμφανίζεται μια συνεχής αντιπαραβολή εκπαιδευτικής πραγματικότητας και προβληματισμών πάνω σε αυτήν. Μέσα από τον αναστοχασμό και την αυτοκριτική οι εκπαιδευτικοί προβληματίζονται συνειδητά ή ασυνείδητα, αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και βελτιώνουν τη διδασκαλία τους, αξιολογώντας στη συνέχεια τα αποτελέσματα. Με αυτό τον τρόπο μεγιστοποιείται ταυτόχρονα η απόδοσή τους, η επαγγελματική τους ικανοποίηση και δημιουργείται *«μια δυναμική κουλτούρα διδασκαλίας και μάθησης στα σχολεία»* (σελ. 23) με μακροπρόθεσμο σκοπό τη συνεργασία σχολείου, οικογένειας και κοινότητας (Altrichter et al., 2001).

Μέσω της συγκεκριμένης έρευνας επιχειρείται η διαπίστωση της μαθησιακής και συμπεριφορικής εξέλιξης των μαθητών κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Πρόκειται για μία παρεμβατική έρευνα, που αποσκοπεί στη βελτίωση και όχι απλώς στη χαρτογράφηση και ερμηνεία διάφορων φαινομένων, επομένως εστιάζει στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ θεωρίας και πράξης.

Κατά συνέπεια, ο ρόλος του εκπαιδευτικού γίνεται διττός, διότι καλείται να είναι ταυτόχρονα και διδάσκων, αλλά και ερευνητής, ο οποίος συμμετέχει ενεργά στην αλλαγή και τη βελτίωση του τρόπου και των μέσων μάθησης των παιδιών. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να συνειδητοποιήσουν, ότι η αλλαγή δεν επέρχεται αμέσως, αλλά απαιτείται διαρκής προσπάθεια και μικρά σταθερά βήματα (Best & Kahn, 2006).

Η συγκεκριμένη ερευνητική μέθοδος εστιάζει στην επίλυση προβλημάτων που αντιμετωπίζει ένας εκπαιδευτικός μέσω δράσης την οποία αναλαμβάνει ο ίδιος. Κατά τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, ακολουθήθηκαν τα παρακάτω στάδια (Σαραφίδου, 2011):

1. Διαγνωστική φάση, όπου πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων και αξιολόγηση των μαθησιακών αναγκών προκειμένου να διαμορφωθεί το προφίλ της τάξης.
2. Διατύπωση προτάσεων, με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία να κρίνεται ως καταλληλότερη και σχεδιασμός της παρέμβασης.
3. Υλοποίηση της δράσης και καταγραφή των αλλαγών που αυτή επιφέρει παρατηρώντας την τάξη.
4. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δράσης και αποτίμηση.

Για τις ανάγκες όμως της παρούσας έρευνας, συνδυάστηκαν ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα. Ορισμένα από τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατηγοριοποιήθηκαν και βαθμολογήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική ανάλυση των δεδομένων και η εξαγωγή ποσοτικών συμπερασμάτων. Το γεγονός αυτό γέννησε μία έρευνα μικτών μεθόδων, έναν συγκερασμό ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας.

Η στρατηγική που αξιοποιήθηκε για να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της έρευνας ήταν η τριγωνοποίηση μεθόδων και δεδομένων. Ο Denzin πρώτος χρησιμοποίησε αυτόν τον όρο για να υποστηρίξει το συνδυασμό των διαφορετικών προσεγγίσεων στη μελέτη ενός ερευνητικού προβλήματος (1994). Ο τριγωνισμός των μεθόδων δίνει τη δυνατότητα σφαιρικότερης και πληρέστερης προσέγγισης ενός ζητήματος. Η παρούσα έρευνα τριγωνοποιεί ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα με σκοπό *«την αντιστοίχιση, την επιβεβαίωση ή την σύγκλιση ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων»* για την αύξηση της εγκυρότητας (Σαραφίδου, 2011). Για παράδειγμα τα δεδομένα των συνεντεύξεων έτυχαν τριγωνοποίησης με τις κλείδες παρατήρησης αλλά και τα φύλλα εργασίας των μαθητών και αντίστροφα. Η τριγωνοποίηση προσδίδει αξιοπιστία στα ευρήματα της έρευνας και εξασφαλίζει την επάρκεια των συμπερασμάτων που προκύπτουν από αυτά (Συμεού, 2007).

3.5 Ο κριτικός φίλος-συνεργάτης

Σε κάποιες περιπτώσεις ερευνών, εκτός από τον εκπαιδευτικό-ερευνητή μπορεί να υπάρχει ένα ακόμη άτομο που κατέχει το ρόλο του κριτικού φίλου-συνεργάτη. Το άτομο αυτό συνήθως συμμετέχει στη συλλογή των δεδομένων, για να παράσχει μια ακόμη οπτική στην προοπτική της τριγωνοποίησης των στοιχείων και των ερμηνειών. Ακόμη, καλείται να

βοηθήσει κυρίως σε φάσεις ανατροφοδότησης, στη φάση δηλαδή του κριτικού αναστοχασμού.

Ο προαναφερθείς εξωτερικός ερευνητής διευκολύνει αλλά δεν κατευθύνει άμεσα τη δράση και τον κριτικό αναστοχασμό και ο ρόλος του είναι σχετικά περιορισμένος. Σύμφωνα με τους Μάγο & Παναγοπούλου (2008), η αξιολόγηση μίας έρευνας μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον ερευνητή, ο οποίος αυτοαξιολογεί την όλη διαδικασία σε όλες τις φάσεις της. Δεν πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι σκοπός της έρευνας είναι η βελτίωση του ίδιου. Ο εκπαιδευτικός - ερευνητής αξιολογεί το κατά πόσο βελτίωσε τις πρακτικές του και κατά πόσο βοήθησε τους μαθητές να επιτύχουν τους στόχους τους. Εκτός από αυτό όμως, η έρευνα μπορεί να αξιολογηθεί από ένα κριτικό φίλο - συνεργάτη ο οποίος γνωρίζει το πλαίσιο και το περιεχόμενο της έρευνας και παρακολουθεί την εξέλιξη της διαδικασίας. Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να γίνει με παρατήρηση και στην συνέχεια συμπλήρωση φύλλου παρατήρησης ή αξιολόγησης, το οποίο θα έχει διαμορφωθεί από τον εκπαιδευτικό - ερευνητή.

Ανάμεσα στον κριτικό φίλο - συνεργάτη και τον ερευνητή κρίνεται αναγκαίο να οικοδομηθεί μια ουσιαστική, αμφίδρομη και συμμετρική επικοινωνία και σχέση. Θα πρέπει να επικρατεί κλίμα αμοιβαίας αποδοχής, ασφάλειας και εμπιστοσύνης, κοινών επαγγελματικών και ερευνητικών ενδιαφερόντων, αλληλοϋποστήριξης και συνεργασίας.

Στην παρούσα ερευνητική μελέτη η αξιολόγηση της έρευνας πραγματοποιήθηκε από την ίδια την ερευνήτρια που λειτούργησε και ως διδάσκουσα της τάξης κατά τη διάρκεια εφαρμογής των διδακτικών δράσεων και την παρατηρήτρια που ήταν παρούσα σε όλες τις δράσεις στην τάξη και λειτούργησε ως κριτικός φίλος - συνεργάτης. Πρόκειται για μία εκπαιδευτικό και συνάδελφο της ερευνήτριας η οποία συνέβαλε ουσιαστικά με τις υποδείξεις της στη συμπλήρωση των φύλλων παρατήρησης, τον κριτικό αναστοχασμό, στην αξιολόγηση των διδασκαλιών και, συνεπώς, στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων της έρευνας.

3.6 Δομή και συνολική διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης

Η έρευνα διενεργήθηκε σε ένα τμήμα της Στ' τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου του νομού Κυκλάδων κατά το σχολικό έτος 2020-2021. Κατά τη συγκεκριμένη σχολική χρονιά τα σχολεία παρέμειναν κλειστά για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω πανδημίας και τα μαθήματα διεξάγονταν μέσω τηλεκπαίδευσης. Συνεπώς, παρόλο που οι διδασκαλίες βάσει

προγραμματισμού θα υλοποιούνταν το Μάρτιο του 2021 αυτό δεν κατέστη δυνατόν, αφού τα δημοτικά σχολεία παρέμειναν ανοιχτά μέχρι τις 12 Μαρτίου. Όπως γίνεται αντιληπτό, η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας μέσω τηλεεκπαίδευσης ήταν πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί λόγω της αντικειμενικής δυσκολίας που επέβαλε η απόσταση, της έλλειψης αντίστοιχης κατάρτισης της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας και της συμμετοχής των παιδιών που δεν ήταν ιδιαίτερα υψηλή λόγω έλλειψης γνώσεων, υλικοτεχνικού εξοπλισμού ή σύνδεσης στο διαδίκτυο. Το γεγονός αυτό είχε σαν αποτέλεσμα το πρόγραμμα διδασκαλιών να ξεκινήσει τον Μάιο και να ολοκληρωθεί τον Ιούνιο του 2021.

Το πρόγραμμα παρέμβασης που περιγράφεται παρακάτω και υλοποιήθηκε στην τάξη, σχεδιάστηκε και τροποποιήθηκε όσες φορές χρειάστηκε κατά τη διάρκεια εφαρμογής του. Η παρατήρηση πραγματοποιήθηκε σε καθημερινή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους και όσο οι σχολικές μονάδες λειτουργούσαν διά ζώσης λόγω των εκτάκτων συνθηκών κορονοϊού μέχρι το Μάιο όπου έγινε η εφαρμογή. Κατά την περίοδο Μαΐου-Ιουνίου 2021 εφαρμόζονταν δράσεις του προγράμματος για τρεις (3) διδακτικές ώρες την εβδομάδα οι οποίες συμπυκνώθηκαν σε μία μέρα εβδομαδιαίως προκειμένου να ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες κάθε διδακτικής ενότητας. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που υλοποιήθηκε μπορεί να περιγραφεί με τις εξής φάσεις: εισαγωγική δράση του προγράμματος, σχεδιασμός διδακτικών δράσεων, εφαρμογή διδακτικών δράσεων. Σε κάθε φάση υπήρξε και αξιολογική δραστηριότητα ώστε να βελτιωθούν οι δράσεις. Όλες οι φάσεις που θα παρουσιαστούν αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο βρίσκονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

**Συνοπτική παρουσίαση των φάσεων και δράσεων του εκπαιδευτικού προγράμματος
διαφοροποιημένης διδασκαλίας**

| <u>Φάσεις</u> | <u>Δράσεις</u> |
|---|--|
| <u>Εισαγωγική φάση του προγράμματος</u> | <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Παιχνίδια γνωριμίας</u> 2. <u>Εισαγωγή συστήματος πειθαρχίας στην τάξη / μαθησιακό συμβόλαιο</u> 3. <u>Ενημέρωση μαθητών για διαφοροποίηση της διδασκαλίας</u> |
| <u>Α' φάση της έρευνας</u> | <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Πρωτόκολλο αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ και των ενδιαφερόντων</u> 2. <u>Άτυπη δοκιμασία στη Φυσική</u> |

| | |
|----------------------------|--|
| <u>Β' φάση της έρευνας</u> | 1. <u>Οργάνωση μαθητών σε ανομοιογενείς ομάδες μεικτών ικανοτήτων</u> 2. <u>Σχεδιασμός προγράμματος διδασκαλιών</u> |
| <u>Γ' φάση της έρευνας</u> | <u>Εφαρμογή του προγράμματος από τους μαθητές</u> |
| <u>Δ' φάση της έρευνας</u> | <u>Εφαρμογή του προγράμματος από τους μαθητές</u> |
| <u>Ε' φάση της έρευνας</u> | <u>Εφαρμογή του προγράμματος από τους μαθητές</u> |

3.7 Οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα - Προφίλ της τάξης

Η έρευνα διενεργήθηκε σε ένα τμήμα της Στ' τάξης ενός Δημοτικού Σχολείου του νομού Κυκλάδων κατά το σχολικό έτος 2020-2021. Όπως έχει ήδη επισημανθεί, κατά τη συγκεκριμένη σχολική χρονιά τα σχολεία παρέμειναν κλειστά για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω πανδημίας και τα μαθήματα διεξάγονταν μέσω τηλεκπαίδευσης, γεγονός που όχι μόνο άλλαξε τον χρονικό προγραμματισμό των διδακτικών παρεμβάσεων, αλλά δημιούργησε και προβλήματα με το δείγμα της έρευνας. Σύμφωνα με το σχεδιασμό θα συμμετείχε το σύνολο των μαθητών της τάξης, δηλαδή δεκαπέντε (15) μαθητές και μαθήτριες, εκ των οποίων οι εννιά (9) ήταν αγόρια και οι έξι (6) κορίτσια (N=15, με 60% αγόρια και 40% κορίτσια). Στην πράξη, κάποιοι μαθητές απουσίασαν από το σχολείο για σχετικά μακροχρόνιο διάστημα λόγω των συνθηκών της πανδημίας με αποτέλεσμα το ήδη μικρό δείγμα να συρρικνωθεί σε δώδεκα (12) συνολικά μαθητές και μαθήτριες, εκ των οποίων οι οκτώ (8) ήταν αγόρια και οι τέσσερις (4) κορίτσια (N=12, με 66,66% αγόρια και 33,33% κορίτσια).

Συγκροτήθηκαν ορισμένες ομάδες μαθητών μικτής μαθησιακής ετοιμότητας και ενδιαφερόντων. Οι ομάδες αυτές δεν ήταν σταθερές, αλλά σε κάθε διδασκαλία διαφοροποιούνταν ανάλογα με τα αποτελέσματα των άτυπων δοκιμασιών, τους στόχους της εκάστοτε διδακτικής παρέμβασης, τις προτιμήσεις των μαθητών, τη συνεργασία και τις κοινωνικές σχέσεις των μαθητών μεταξύ τους. Στις πρώτη και στη τρίτη διδασκαλία σχηματίστηκαν τέσσερις ομάδες, ενώ στη δεύτερη τρεις ομάδες μαθητών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της άτυπης δοκιμασίας που χορηγήθηκε στην τάξη αλλά και με την εμπειρία της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας που ήταν η υπεύθυνη του τμήματος για τη συγκεκριμένη σχολική χρονιά, φάνηκε πως από τους μαθητές που απάρτιζαν το τελικό

δείγμα όπως διαμορφώθηκε λόγω των συνθηκών, τρεις ανήκαν στην ομάδα υψηλής επίδοσης, επτά στην ομάδα μέτριας επίδοσης και τέσσερις στην ομάδα χαμηλής επίδοσης (N=14, με 21,43% στην υψηλή επίδοση, 50% στη μεσαία επίδοση και 28,57% στη χαμηλή επίδοση). Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο πως κατά τη χορήγηση της άτυπης δοκιμασίας ήταν παρόντες 14 μαθητές. Ο διαχωρισμός με βάση την επίδοση επισημαίνεται διότι η διαφοροποίηση στις δύο από τις τρεις ημέρες εφαρμογής έγινε βάσει αυτού του κριτηρίου και μόνο μία ημέρα βάσει ενδιαφερόντων.

Η ένταξη ενός μαθητή σε μια ομάδα επίδοσης δεν σήμαινε απαραίτητα ότι παρουσίαζε την ίδια ακριβώς επίδοση με όλους τους υπόλοιπους μαθητές της ομάδας. Στην ομάδα υψηλής επίδοσης, για παράδειγμα, υπήρχαν δύο μαθητές που σημείωναν εξαιρετικά υψηλότερες επιδόσεις από τους υπόλοιπους. Αντίστοιχες αποκλίσεις υπήρχαν και στην ομάδα της μέτριας επίδοσης, που ήταν και η πολυπληθέστερη. Επίσης, στην ομάδα χαμηλής επίδοσης ανήκε μία μαθήτρια η οποία παρακολουθούσε το τμήμα ένταξης ύστερα από συγκατάθεση των γονέων της, και μολονότι δεν υπήρχε - μέχρι να διεξαχθεί η έρευνα - διάγνωση για μαθησιακές δυσκολίες, τόσο η δασκάλα της τάξης-ερευνήτρια, όσο και η δασκάλα του τμήματος ένταξης υποψιάζονταν την ύπαρξη μαθησιακών δυσκολιών.

Η σύσταση του μαθητικού πληθυσμού της τάξης αποτέλεσε βασικό παράγοντα επιλογής του συγκεκριμένου τμήματος για την υλοποίηση της έρευνας. Η συγκεκριμένη τάξη ήταν μικτών ικανοτήτων και εμφάνιζε ποικιλομορφία όσον αφορά στα επίπεδα επίδοσης των μαθητών, αλλά και ως προς τα ενδιαφέροντά τους και τα μαθησιακά προφίλ τους. Η ύπαρξη της ποικιλίας επιπέδων σε συνδυασμό με το ότι δεν υπήρχαν μαθητές με ιδιαίτερα σοβαρά προβλήματα συμπεριφοράς εξυπηρετούσε το σκοπό και την ανεμπόδιστη πραγματοποίηση της έρευνας. Συν τις άλλους, η ερευνήτρια ήταν ταυτόχρονα και εκπαιδευτικός του συγκεκριμένου τμήματος, γεγονός που βοηθούσε αφού είχε ήδη χτίσει μία σχέση εμπιστοσύνης με τα παιδιά και γνώριζε τις ανάγκες του καθενός ξεχωριστά.

3.8 Μέσα συλλογής δεδομένων

Σε πρώτη φάση υλοποιήθηκε παρατήρηση της τάξης και συλλογή πληροφοριών από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια για το προφίλ των μαθητών προκειμένου να γίνει ο ορισμός των επιπέδων επίδοσης.

1. Συμμετοχική παρατήρηση

Παρατήρηση είναι η προσεκτική παρακολούθηση και καταγραφή των δεδομένων που εκτυλίσσονται χωρίς την πρόθεση τροποποίησής τους (Βάμβουκας, 2010). Ένα μέσο συλλογής δεδομένων είναι η παρατήρηση στο σχολικό πλαίσιο, η οποία έχει αδιαμφισβήτητη σημασία γιατί εμπλουτίζει το προφίλ του μαθητή με ευκολία και φανερώνονται παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθησή του. Έτσι, παρατηρούνται τα γνωρίσματα, η συμπεριφορά και ο τρόπος που μαθαίνει μέσα σε ένα αυθεντικό περιβάλλον μάθησης.

Η παρατήρηση θα πρέπει να είναι αντικειμενική και να επιτελείται συστηματικά και με ακρίβεια (Τζιβινίκου, 2019· Τζουριάδου & Αναγνωστοπούλου, 2011). Είναι μια διαδικασία σύνθετη, λεπτομερειακή και ενεργητική. Σχετίζεται με την αναζήτηση δομικών στοιχείων, εντοπίζει ομοιότητες και διαφορές, εστιάζει στα σημαντικά και απομονώνει ανούσιες λεπτομέρειες (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

α. Δομημένη παρατήρηση

Η παρατήρηση της μαθησιακής πορείας των παιδιών καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής της έρευνας αποτέλεσε το σημαντικότερο μέσο συλλογής δεδομένων. Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών πραγματοποιήθηκε σε τρεις χρονικές στιγμές (αρχή – μέση - τέλος) η παρατήρηση της πορείας των μαθητών ώστε να καταγραφεί η μαθησιακή εξέλιξη ως προς το μαθησιακό ενδιαφέρον, την ενεργητική συμμετοχή, την επιτυχή ολοκλήρωση έργου, την κατάκτηση των διδακτικών στόχων, την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης και τη συνεργασία των μαθητών. Για να γίνει αυτή εφικτή, όσο το δυνατόν ακριβέστερα, η ερευνήτρια συνεργάστηκε με μια εκπαιδευτικό – παρατηρήτρια που είχε εκπαιδευτεί από την ερευνήτρια για αυτό το σκοπό.

Η παρατηρήτρια είχε ενημερωθεί πλήρως από την ερευνήτρια για το μαθητικό δυναμικό, τη διαφοροποίηση και τις απόψεις των μαθητών, για το περιεχόμενο και τον τρόπο της παρατήρησης. Επιπλέον, ενημερωνόταν εγκαίρως για το τι επρόκειτο να διδαχθεί την κάθε ημέρα και ποιες δραστηριότητες είχαν σχεδιαστεί για κάθε ομάδα επίδοσης. Αυτή η προετοιμασία συνέβαλε στο να εστιάζει η παρατηρήτρια την προσοχή της στα σημεία που έπρεπε.

Κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών η παρατηρήτρια κρατούσε μόνο κάποιες σημειώσεις όπως για παράδειγμα σύντομες φράσεις, λέξεις – κλειδιά ή σύμβολα για να μη

χάνεται πολύτιμος χρόνος παρατήρησης. Παράλληλα, πραγματοποιούνταν παρατήρηση των μαθητών και από την ίδια την ερευνήτρια η οποία ήταν και εκπαιδευτικός της τάξης, προκειμένου να καταγραφεί η πρόοδός τους ως προς το μαθησιακό ενδιαφέρον, την ενεργητική συμμετοχή, την επιτυχή ολοκλήρωση έργου, την κατάκτηση των διδακτικών στόχων, την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης, τη συνεργασία των μαθητών και γενικότερα την ανταπόκρισή τους στην νέα μέθοδο διδασκαλίας. Εκ των πραγμάτων, η ερευνήτρια παρατηρούσε ως συμμετέχων εφόσον βρισκόταν στην τάξη ως εκπαιδευτικός.

Στο τέλος κάθε διδασκαλίας συγκεντρώνονταν τα φύλλα εργασίας των παιδιών και γινόταν μια συζήτηση της παρατηρήτριας με την ερευνήτρια-εκπαιδευτικό για τις παρατηρήσεις και συμπληρώνονταν τα φύλλα παρατηρήσεων με το συγκερασμό των παρατηρήσεων παρατηρήτριας και ερευνήτριας. Με αυτό τον τρόπο, πραγματοποιούνταν αξιολόγηση σύμφωνα με τους άξονες παρατήρησης που είχαν χρησιμοποιηθεί για την παρατήρηση στην τάξη.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι παρατήρησης, ωστόσο η παρατήρηση με τη χρήση κλείδας παρατήρησης παρουσιάζεται ιδιαίτερος χρήσιμη σε περιπτώσεις ειδικής παρατήρησης. Πρόκειται για ένα εύχρηστο εργαλείο που αποσκοπεί στην καταγραφή της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών. Στην προκειμένη περίπτωση, η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός κατέγραψε τις μεταβλητές που αφορούσαν την έρευνα και μετά τη διδασκαλία σε συνεργασία με την παρατηρήτρια σημείωνε σε ποιο βαθμό εμφανιζόταν κάθε συμπεριφορά (Τζιβινίκου, 2019).

Τα φύλλα παρατήρησης που δημιουργήθηκαν βασίζονταν στα ερευνητικά ερωτήματα. Οι άξονες παρατήρησης προέκυψαν από τα έξι βασικά σημεία του ερευνητικού ερωτήματος και ήταν οι εξής: α) ενδιαφέρον, β) ενεργητική συμμετοχή, γ) επιτυχής ολοκλήρωση του μαθησιακού έργου, δ) κατάκτηση των διδακτικών στόχων, ε) αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης και στ) συνεργασία. Ακολούθως, γίνεται εκτενέστερη αναφορά στους άξονες παρατήρησης.

α) Ενδιαφέρον

Για τον πρώτο άξονα αυτό που είχε σημασία ήταν να παρατηρηθεί αν και σε ποιο βαθμό οι μαθητές έδειχναν ενδιαφέρον για της μαθησιακές και διδακτικές δραστηριότητες που εκτυλίσσονταν κατά τη διεξαγωγή του προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

β) Ενεργητική συμμετοχή

Σχετικά με τον δεύτερο άξονα παρατηρούνταν η ενεργητική συμμετοχή του μαθητή. Συγκεκριμένα, έμφαση δόθηκε στο βαθμό συμμετοχής του, στο αν σήκωνε το χέρι του για να απαντήσει σε ερωτήσεις που απευθύνονταν στην ολομέλεια της τάξης. Άξιο ενδιαφέροντος ήταν να παρατηρηθεί αν η συμμετοχή του μαθητή περιοριζόταν στην απάντηση σε ερωτήσεις της δασκάλας ή αν ο μαθητής διατύπωνε και δικές του ερωτήσεις για να εκφράσει τις απορίες του. Ακόμη, επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός των λόγων που ωθούσαν τον κάθε μαθητή να συμμετέχει, ένα δύσκολο εγχείρημα που μολονότι δεν οδηγούσε πάντα σε ασφαλή συμπεράσματα, κρίθηκε άξιο έρευνας. Επομένως, είχε σημασία να διαπιστωθεί αν συμμετείχε μόνο όταν του απηύθυνε το λόγο η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια ή αν είχε αυτόβουλη συμμετοχή και κατά πόσο αυτή ήταν σπάνια, συχνή ή συνεχής και εάν πέρα από αυτό προχωρούσε σε διατύπωση ερωτήσεων και επιχειρημάτων, παρακινώντας σε συζήτηση και τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία.

γ) Επιτυχής ολοκλήρωση του μαθησιακού έργου

Για τον τρίτο άξονα έπρεπε να παρατηρηθεί αν η εργασία των μαθητών ήταν επιτυχώς ολοκληρωμένη. Εκτός όμως από αυτό, έπρεπε να σημειωθεί αν αυτό είχε επιτευχθεί μέσα στο χρόνο που είχε δοθεί. Σε περίπτωση που υπήρχαν λάθη στην εργασία των μαθητών, χρειαζόταν να διαπιστωθεί εάν επρόκειτο για λάθη βιασύνης ή για ουσιαστικά γνωστικά ελλείμματα του μαθητή, εφόσον είχε αξιοποιήσει όλο το διδακτικό χρόνο που του είχε δοθεί.

δ) Κατάκτηση των διδακτικών στόχων

Ο τέταρτος άξονας αφορούσε την κατάκτηση των διδακτικών στόχων κάθε διδασκαλίας. Συγκεκριμένα, έπρεπε να διαπιστωθεί κατά πόσο ανταποκρινόταν ο κάθε μαθητής στους στόχους και συνήθως αυτό γινόταν με συγκεκριμένες ασκήσεις ή ερωτήσεις στο τέλος κάθε διδασκαλίας. Επιλέχθηκαν γραπτές ασκήσεις και ερωτήσεις ώστε να συγκεντρωθεί υλικό από το σύνολο των μαθητών.

ε) Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης

Ο πέμπτος άξονας της παρατήρησης αφορούσε την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης. Για αυτόν τον άξονα έπρεπε να αξιολογηθεί το αν ο μαθητής παραιτούταν όταν συναντούσε δυσκολίες ή - σε περίπτωση που αναζητούσε βοήθεια - αν προτιμούσε να τη ζητήσει από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια ή από τους συμμαθητές και μέλη της ομάδας του.

στ) Συνεργασία

Ο έκτος και τελευταίος άξονας σχετιζόταν με το βαθμό στον οποίο συνεργάζονταν μεταξύ τους οι μαθητές. Έπρεπε να παρατηρηθεί αν κάθε μαθητής εργαζόταν μόνος του ή είχε απλώς βοηθητικό ρόλο, αν συνεργαζόταν με ορισμένα μέλη της ομάδας τους, αν εργαζόταν συγκριτικά με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας περισσότερο ή λιγότερο, αν συνεργαζόταν μαζί τους και αντάλλασσε απόψεις συνεισφέροντας ισότιμα και έχοντας κάποιο συγκεκριμένο ρόλο. Επίσης, παρατηρήθηκε εάν υπήρχε συνεργασία μεταξύ των μαθητών μόνο όταν αυτό τους υπενθυμιζόταν ή και σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση.

Αφού ολοκληρώθηκαν οι διδασκαλίες και η καταγραφή των παρατηρήσεων, οι σημειώσεις κωδικοποιήθηκαν ώστε να είναι δυνατή η βαθμολόγηση της μαθησιακής συμπεριφοράς αναφορικά με κάθε άξονα και να διαφανεί ενδεχόμενη εξέλιξή της. Ο τρόπος βαθμολόγησης και οι κλίμακες που αξιοποιήθηκαν παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα.

β. Μη συστηματική παρατήρηση

Καθ' όλη τη διάρκεια εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια τηρούσε ημερολόγιο καταγραφής εντυπώσεων από τις διδασκαλίες ώστε να είναι δυνατή η καταγραφή και συγκέντρωση στοιχείων που προέκυπταν από την παρατήρηση, τα οποία δεν θα ήταν διαθέσιμα ως αποτελέσματα της έρευνας εάν παρέμενε η παρατήρηση στο τυπικό επίπεδο της συμπλήρωσης των φύλλων παρατήρησης. Τα στοιχεία του ημερολογίου λειτούργησαν βοηθητικά και συμπληρωματικά ως προς τους άξονες παρατήρησης που είχαν οριστεί. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από την τήρηση αυτού του ημερολογίου είχαν ως αποτέλεσμα τη συγκέντρωση πληροφοριών τόσο για τις εντυπώσεις και τα συναισθήματα της ερευνήτριας και των μαθητών, όσο και για τις αντιδράσεις των μαθητών απέναντι σε αυτή την «ασυνήθιστη» για αυτούς μορφή διδασκαλίας. Ακόμη, συμπεριλήφθηκαν διάφορα στοιχεία για κάθε στιγμή της διδασκαλίας, τις δραστηριότητες, τις ιδέες και τις απόψεις των μαθητών. Επιπλέον, με την μη συμμετοχική παρατήρηση παρατηρήθηκε η εξέλιξη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, αλλά και οι δυσκολίες εφαρμογής του προγράμματος.

3.9 Επιλογή εργαλείων αξιολόγησης

Εκτός από την παρατήρηση, χρησιμοποιήθηκαν και ορισμένα εργαλεία κατά την αρχική αξιολόγηση. Τα εργαλεία ήταν ένα «Πρωτόκολλο Αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ και των ενδιαφερόντων των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (από το κεφ. Παππά Α., 2013 από Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013) και μία άτυπη αξιολόγηση που δομήθηκε με βάση τα όσα προβλέπονταν ότι είχαν διδαχθεί οι μαθητές σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών και όσον αφορά στο κεφάλαιο της θερμότητας.

1. Ερωτηματολόγιο

Ένα μέσο συλλογής πληροφοριών ήταν το ερωτηματολόγιο που χορηγήθηκε στους μαθητές και παρείχε πληροφορίες για τα ενδιαφέροντά τους και τα μαθησιακά προφίλ τους. Αν και στο σύντομο σχετικά διάστημα της εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας η διαφοροποίηση έγινε σε μεγαλύτερο βαθμό με βάση το επίπεδο επίδοσης, οι πληροφορίες αυτές αποδείχθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες ώστε να γίνεται άτυπα προσαρμογή της διδασκαλίας με τρόπο που θα προσέλκυε τους μαθητές, εφόσον θα άπτονταν των ενδιαφερόντων τους αλλά και με τρόπο που θα τους διευκόλυνε να μάθουν από τη στιγμή που θα ταίριαζε στο μαθησιακό προφίλ τους.

Το συγκεκριμένο εργαλείο περιελάμβανε στο πρώτο μέρος ερωτήσεις σχετικά με τα αγαπημένα χρώματα, φαγητά, βιβλία, ζώα, παιχνίδια των παιδιών και τις δραστηριότητες που προτιμούν στον ελεύθερο χρόνο τους. Στο δεύτερο μέρος έθετε ερωτήματα κλειστού τύπου με απαντήσεις όπως «ναι», «όχι», «δε με πειράζει», «καθόλου», «λίγο», «πολύ» αναφορικά με τον τρόπο που προτιμούν να μαθαίνουν και να εργάζονται.

Με τη συμπλήρωση αυτού του Πρωτοκόλλου, διαφάνηκαν οι προτιμήσεις των παιδιών σχετικά με τον τρόπο που τους αρέσει να διαβάζουν στο σπίτι, να εργάζονται στο σχολείο και αναφορικά με τις θεματικές που τους ελκύουν περισσότερο.

2. Άτυπη δοκιμασία

Η αξιολόγηση δύναται να πραγματοποιηθεί εντός της σχολικής τάξης από τους εκπαιδευτικούς μέσω άτυπων εργαλείων αξιολόγησης. Αφού γίνει η συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών και επιτευχθεί η έγκαιρη ανίχνευση, στόχος είναι ο σχεδιασμός

αποτελεσματικών παρεμβάσεων οι οποίες στη συγκεκριμένη περίπτωση θα βασίζονται στη διαφοροποίηση (Τζιβινίκου, 2019· Τζουριάδου και Αναγνωστοπούλου, 2011).

Προκειμένου να είναι δυνατός ο σχηματισμός μιας πλήρους εικόνας για το μαθησιακό επίπεδο των μαθητών χορηγήθηκε στην έναρξη των διδασκαλιών μια άτυπη δοκιμασία. Η άτυπη διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελέγξει σε ποιο βαθμό, την συγκεκριμένη χρονική στιγμή είχαν κατακτήσει οι συγκεκριμένοι μαθητές τις γνώσεις και τις δεξιότητες που προβλέπονται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Στ' Δημοτικού στη Φυσική. Συγκεκριμένα, περιείχε ασκήσεις και ερωτήσεις που σχετίζονται με την έννοια της θερμότητας και των θερμικών φαινομένων, για να διαπιστωθεί εάν οι μαθητές είχαν κατακτήσει τις προαπαιτούμενες γνώσεις πριν διδαχθούν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας.

Το δεύτερο εργαλείο αξιολόγησης της επίδοσής τους περιελάμβανε ένα σύνολο ερωτήσεων ανοικτού και κλειστού τύπου που αντιστοιχούσε σε ό,τι είχαν διδαχτεί οι μαθητές μέχρι τότε όσον αφορά στη «Θερμότητα», σύμφωνα πάντα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Με τη χορήγηση της παρούσης δόθηκε η δυνατότητα διερεύνησης των εκπαιδευτικών αναγκών και πιο συγκεκριμένα, σκοπός ήταν η διαπίστωση των γνωστικών επιπέδων των μαθητών, η σύγκριση του επιπέδου ικανοτήτων μεταξύ των μαθητών, καθώς και ο εντοπισμός αυτών που υπολείπονται σε ορισμένες δεξιότητες των υπολοίπων. Επομένως, προηγείται αξιολόγηση της μαθησιακής ετοιμότητας, δηλαδή των προϋπαρχουσών γνώσεων και δεξιοτήτων, της επίδοσης των παιδιών πριν την εφαρμογή της διαφοροποίησης της διδασκαλίας.

Πριν τη δημιουργία της άτυπης δοκιμασίας προηγήθηκε μελέτη των βιβλίων της Μελέτης Περιβάλλοντος και Φυσικών ανά τάξη και καταγραφή των δεξιοτήτων-γνώσεων που διδάσκονται σε κάθε τάξη. Έστερα, πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση των δεξιοτήτων-γνώσεων ανά θεματική ενότητα της Φυσικής (π.χ. ενέργεια, θερμότητα) και με αυτόν τον τρόπο έγινε η δημιουργία ασκήσεων για κάθε καταγεγραμμένη δεξιότητα-συνδυασμός φαινομένων.

Οι μαθητές αξιολογήθηκαν στο σύνολό τους ως προς την επίδοσή τους στο μάθημα της Φυσικής, ώστε να καθοριστεί το επίπεδο επίδοσής τους και να σχεδιαστεί κατάλληλα στη συνέχεια η διδακτική διαδικασία με βάση τα ενδιαφέροντα και τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Στόχος ήταν να ανακαλυφθεί ο καλύτερος δυνατός τρόπος διαφοροποίησης της διδασκαλίας που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών. Έτσι, η άτυπη δοκιμασία

είχε στόχο να εξετάσει την μαθησιακή ετοιμότητα των μαθητών. Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με βάση τον αριθμό των σωστών απαντήσεων. Ο τρόπος και η διαδικασία βαθμολόγησης παρουσιάζεται εκτενώς στο Παράρτημα.

Η άτυπη δοκιμασία ήταν επίσης χρήσιμη στον καταμερισμό των ομάδων και αφού οι μαθητές αξιολογήθηκαν με την άτυπη δοκιμασία, επιβεβαιώθηκαν οι αρχικές υποθέσεις μέσα από την ερμηνεία των δεδομένων (Παντελιάδου, 2000), δηλαδή η άτυπη δοκιμασία συνέβαλε στο να επιβεβαιωθεί ο διαχωρισμός των ομάδων επίδοσης όπως τον είχε σχεδιάσει η ερευνήτρια η οποία ήταν ταυτόχρονα και δασκάλα της τάξης και να εντοπιστούν συγκεκριμένα σημεία στα οποία υστερούσε κάθε μαθητής. Σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα δεδομένα, δημιουργήθηκαν ομάδες μικτού γνωστικού επιπέδου και ενδιαφέροντος.

Το άτυπο εργαλείο αξιολόγησης πληροί τα κριτήρια της εγκυρότητας και αξιοπιστίας, όπως αυτά διατυπώνονται από τον Creswell (2011). Όσον αφορά στην εγκυρότητα, το εργαλείο παράγει αποτελέσματα που είναι σημαντικά, προσδίδουν νόημα και αξιολογούν την πραγματικότητα των εννοιών της φυσικής. Αναφορικά με την αξιοπιστία του εργαλείου, επιλέχτηκαν αξιόπιστες δραστηριότητες, οι οποίες σε υποθετική επαναληπτική χορήγηση θα δώσουν ανάλογα αποτελέσματα.

Μέσω της αξιολόγησης επιτυγχάνεται η λήψη ορθών διδακτικών αποφάσεων, η ανάδειξη δυνατοτήτων και αδυναμιών του μαθητή προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά τη διδακτική πράξη και διασαφηνίζονται οι προσαρμογές ή τροποποιήσεις που είναι απαραίτητες στο αναλυτικό πρόγραμμα. Τα άτυπα εργαλεία αξιολόγησης κατέχουν κεντρική θέση στον τομέα της εκπαίδευσης (Τζιβινίκου, 2019).

3. Ημιδομημένη συνέντευξη

Ακόμη ένα χρήσιμο μέσο συλλογής δεδομένων ήταν η ημιδομημένη συνέντευξη που διεξήχθη δειγματοληπτικά με τρεις μαθητές του τμήματος, ένας από κάθε επίπεδο επίδοσης (χαμηλής, μεσαίας, υψηλής) μετά το πέρας του προγράμματος διαφοροποιημένων διδασκαλιών. Η συνέντευξη δομήθηκε βάσει ενός ερωτηματολογίου που παρατίθεται στο Παράρτημα το οποίο συμπληρώθηκε από την ερευνήτρια και αποσκοπούσε στην τελική αποτίμηση των διαφοροποιημένων διδασκαλιών που υλοποιήθηκαν.

Οι συγκεκριμένες θεματικές περιοχές και το περιεχόμενο των ερωτήσεων ήταν προκαθορισμένο. Ωστόσο, η διατύπωση και η αλληλουχία των ερωτήσεων τροποποιούνταν

ορισμένες φορές και οι συνεντευξιαζόμενοι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να επεκτείνουν την απάντησή τους ή να δώσουν περισσότερες διευκρινίσεις όπου απαιτούνταν ή συγκεκριμένα παραδείγματα που θα συνέβαλαν αποτελεσματικά στην τελική αποτίμηση του προγράμματος που εφαρμόστηκε.

3.10 Περιορισμοί της έρευνας

Στην εν λόγω έρευνα υπήρχαν αναπόφευκτα ορισμένοι περιορισμοί. Καταρχάς, το δείγμα της έρευνας ήταν μικρό αφού αποτελούνταν από δεκαπέντε (15) μαθητές. Το δείγμα αυτό συρρικνώθηκε ακόμη περισσότερο αφού παρόντες σε όλες τις διδασκαλίες ήταν μόλις δώδεκα (12) μαθητές. Αντίστοιχα, μικρό ήταν και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο διεξήχθη η έρευνα λόγω έκτακτων συνθηκών. Δεν υπήρχε η δυνατότητα η ερευνήτρια να διδάξει στην τάξη για περισσότερες ημέρες ή ώρες. Άλλωστε, σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου, το οποίο και έπρεπε να τηρηθεί, στη Στ' τάξη αντιστοιχούν τρεις διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως για το μάθημα των Φυσικών. Για την ακρίβεια, ενώ ο προγραμματισμός αφορούσε τρεις ώρες εβδομαδιαίως, αξιοποιήθηκε εν τέλει μία επιπλέον διδακτική ώρα ανά εβδομάδα από άλλα μαθήματα. Σε περίπτωση που η έρευνα επαναληφθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, θα συλλεχθούν ερευνητικά δεδομένα που θα χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη εγκυρότητα και ακρίβεια.

Επίσης, ως περιορισμός στην διεξαγωγή της έρευνας μπορεί να θεωρηθεί η μικρή διδακτική εμπειρία της ερευνήτριας τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Μολονότι πρόκειται για εν ενεργεία εκπαιδευτικό, δεν υπήρχε εμπειρία στη συστηματική εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης που μόνο ευκαιριακά είχε αξιοποιηθεί.

Σε περίπτωση που υπάρξει η δυνατότητα εφαρμογής της συγκεκριμένης προσέγγισης από έναν εκπαιδευτικό-ερευνητή με σχετική διδακτική εμπειρία, στη δική του τάξη, για ένα ολόκληρο σχολικό έτος, τότε δεν θα υφίστανται οι δύο από τους τρεις προαναφερθέντες περιορισμοί γιατί παρόλο που οι συμμετέχοντες στην έρευνα θα είναι λίγοι, θα συλλεχθούν ερευνητικά δεδομένα σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με υψηλότερο κύρος και ακρίβεια.

Τέλος, δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου, η οποία θα διδάσκονταν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας μέσω της παραδοσιακής προσέγγισης της διδασκαλίας, ούτως ώστε να γίνει σύγκριση με την πειραματική ομάδα στην οποία θα εφαρμοζόταν η διαφοροποίηση της διδασκαλίας.

Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση έρευνας

A. Πριν την εφαρμογή του προγράμματος – Εισαγωγική Φάση

4.1 Περίοδος παρατήρησης και αξιολόγησης αναγκών

Σε πρώτη φάση και πριν την υλοποίηση των διδασκαλιών, πραγματοποιήθηκε παρατήρηση με στόχο την ανίχνευση του δυναμικού της τάξης. Στόχος ήταν να παρατηρηθούν το γνωστικό επίπεδο των παιδιών, στοιχεία της συμπεριφοράς τους, οι σχέσεις και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους αλλά και με την εκπαιδευτικό της τάξης, καθώς και η συμμετοχή τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η διαδικασία αυτή έγινε καθ' όλη τη διάρκεια της χρονιάς, αφού η ερευνήτρια είχε και το ρόλο της εκπαιδευτικού του συγκεκριμένου τμήματος.

Ειδικότερα, η παρατήρηση βασίστηκε σε δύο άξονες:

α. Στη μαθησιακή λειτουργικότητα των μαθητών που αφορούσε στη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία, στο μαθησιακό επίπεδο της τάξης στη Φυσική, στην προσοχή που επιδείκνυαν, στο κατά πόσο η χρήση διαφορετικών μεθόδων επηρέαζε τη μαθησιακή λειτουργικότητα των μαθητών.

β. Στην ψυχοκοινωνική προσαρμογή τους που αφορούσε στα κίνητρα και το ενδιαφέρον για το μάθημα, την υπακοή στους κανόνες της τάξης, τη λειτουργία των μαθητών σε ομαδικές δραστηριότητες, την αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους και την εκπαιδευτικό, σε θέματα συμπεριφοράς και προβλήματα πειθαρχίας συγκεκριμένων μαθητών της τάξης.

Στο μέτρο του εφικτού, η παρατήρηση επιλέχθηκε να γίνεται κατά κύριο λόγο την ώρα που διδασκόταν η Φυσική και εν συνεχεία σε ώρες άλλων διδακτικών αντικειμένων. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε σχετική συζήτηση με την εκπαιδευτικό που είχε αναλάβει το τμήμα την προηγούμενη σχολική χρονιά και πληροφόρηση σχετικά με τις δυνατότητες και αδυναμίες των μαθητών.

Εκτός από την παρατήρηση, οι μαθητές συμπλήρωσαν το *«Πρωτόκολλο Αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ και των ενδιαφερόντων των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης»* (από το κεφ. Παππά Α., 2013 από Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013) και τους χορηγήθηκε η

άτυπη δοκιμασία για το μάθημα των Φυσικών. Τα δύο αυτά εργαλεία παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Με βάση τα πορίσματα της παρατήρησης και τα δεδομένα που ήταν απόρροια των εργαλείων αξιολόγησης πραγματοποιήθηκε μία σύντομη καταγραφή της λειτουργίας της τάξης και σχεδιάστηκαν οι διαφοροποιημένες διδασκαλίες.

4.2 Γνωριμία

Όπως έχει ήδη γίνει κατανοητό, οι μαθητές γνώριζαν την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια από την αρχή του διδακτικού έτους. Παρόλα αυτά όμως, κρίθηκε αναγκαίο μετά την ολοκλήρωση των παρατηρήσεων να αφιερωθεί μία διδακτική ώρα σε παιχνίδια γνωριμίας και εμπιστοσύνης προκειμένου να έρθουν πιο κοντά οι μαθητές και μεταξύ τους αλλά και με την εκπαιδευτικό και να νιώσουν πιο άνετα. Οι μαθητές έδειξαν να ενθουσιάζονται επειδή στην τάξη που φοιτούν είναι μεγάλος ο όγκος της διδακτέας ύλης και γίνεται προσπάθεια να προετοιμαστούν για το γυμνάσιο, με αποτέλεσμα να ασχολούνται με τέτοιου είδους δραστηριότητες σπανιότατα.

4.3 Μαθησιακό συμβόλαιο

Ακολούθησε μία ακόμη διδακτική ώρα κατά την οποία η ερευνήτρια σε συνεργασία με τους μαθητές κατέληξαν σε μια συμφωνία, σε ένα μαθησιακό συμβόλαιο το οποίο και συνυπέγραψαν. Φυσικά, κανόνες είχαν τεθεί από την αρχή της σχολικής χρονιάς, ωστόσο κρίθηκε απαραίτητη η υπενθύμισή τους και ενδεχομένως η προσθήκη νέων κανόνων που θα συνέβαλαν στην ομαλή και απρόσκοπτη εφαρμογή του προγράμματος.

Συνεπώς, τέθηκαν κανόνες με τη μορφή συμφωνίας με στόχο να επιτευχθεί πειθαρχία και να καλλιεργηθεί θετικό κλίμα εντός της τάξης. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα σημαντικό στάδιο, διότι κατά τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας, όπου κάθε μαθητής μπορεί να εργάζεται σε κάτι διαφορετικό, είναι πολύ εύκολο να δημιουργηθεί αταξία και να παρουσιαστεί έλλειψη πειθαρχίας με αποτέλεσμα την αποτυχία της διαφοροποίησης. Πιο συγκεκριμένα, ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπληρώσουν μόνοι τους την συμφωνία με κανόνες που θεωρούσαν οι ίδιοι ότι πρέπει να τηρούνται στην τάξη και στη συνέχεια κλήθηκαν να υπογράψουν την συμφωνία αυτή.

Οι κανόνες γράφτηκαν σε ένα μεγάλο χαρτόνι που τοποθετήθηκε σε ένα κεντρικό σημείο της τάξης ούτως ώστε οι μαθητές να ανατρέχουν σε αυτό όποτε χρειαστεί για να δουν ποιους περιορισμούς έχουν και να τους υπενθυμίζει τις δεσμεύσεις τους. Οι κανόνες, εκτός από τη ρύθμιση της συμπεριφοράς, αφορούσαν και στην επίτευξη γόνιμης συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Ακόμη, οι μαθητές ενημερώθηκαν ότι σε κάθε διδασκαλία η ομάδα που θα έχει την πιο επιτυχημένη συνεργασία, θα βραβεύεται. Είναι σημαντικό οι μαθητές να είναι ενήμεροι προκαταβολικά σχετικά με τον τρόπο αξιολόγησης και επιβράβευσης τους, γι' αυτό συζητήθηκαν οι παράγοντες που κάνουν μια συνεργασία επιτυχημένη όπως για παράδειγμα η επίλυση προβλημάτων, η έκφραση των απόψεων όλων των μελών της ομάδας, η δημοκρατική λήψη αποφάσεων.

Ακόμη, πραγματοποιήθηκε μια συμφωνία μεταξύ της ερευνήτριας και των μαθητών. Η συμφωνία αυτή όριζε πως όταν οι μαθητές αντιμετώπιζαν κάποιο πρόβλημα με το αντικείμενο που ασχολούνταν, θα έπρεπε πρώτα να το σκέφτονται εξονυχιστικά μόνοι τους. Αν δεν κατόρθωναν να βρουν τη λύση, θα έπρεπε να ζητήσουν την βοήθεια των μελών της ομάδας τους. Τέλος, αν εξακολουθούσαν να δυσκολεύονται να βρουν τη λύση, θα είχαν το δικαίωμα να ζητήσουν κατευθυντήριες γραμμές από την ερευνήτρια.

Με τη συνδρομή του μαθησιακού συμβολαίου, τέθηκαν όρια στη συμπεριφορά των παιδιών και επιτεύχθηκε η ανατροπή, η διαχείριση και η τροποποίηση των αρνητικών συμπεριφορών των μαθητών (Μπάστα, 2015· Στασινός, 2013). Συνοψίζοντας, το μαθησιακό συμβόλαιο που συντάσσεται μεταξύ δασκάλου και μαθητών στοχεύει στη βελτίωση της συμπεριφοράς των παιδιών και, συνεπώς, στη βελτίωση του σχολικού κλίματος και της διδακτικής διαδικασίας (Σαλβαράς, 2013).

4.4 Παρουσίαση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στους μαθητές

Στην επόμενη διδακτική ώρα οι μαθητές ενημερώθηκαν για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία και αναλύθηκε η έννοια της «διαφοροποίησης». Παρόλο που είχαν μια ιδέα περί τίνος πρόκειται, αφού η ερευνήτρια-εκπαιδευτικός της τάξης διαφοροποιούσε κάποιες φορές τη διδασκαλία της σε μια ομάδα μαθητών που παρουσίαζε δυσκολίες, ωστόσο δεν είχαν εργαστεί συνολικά ως τάξη σε ένα διαφοροποιημένο μαθησιακό περιβάλλον. Η διαφοροποίηση γινόταν περιστασιακά και συνήθως αφορούσε μαθητές χαμηλής επίδοσης.

Η ερευνήτρια έδειξε στους μαθητές μία χαρακτηριστική εικόνα με ζώα που καλούνται να σκαρφαλώσουν σε ένα δέντρο. Κάποια από τα εικονιζόμενα ζώα έχουν από τη φύση τους αυτή την ικανότητα, ενώ άλλα όχι. Στον πίνακα γράφτηκε η φράση που φέρεται να έχει πει ο Αϊνστάιν, χωρίς ωστόσο να έχει επιβεβαιωθεί: «Όλοι είναι ιδιοφυΐες. Αλλά αν κρίνεις ένα ψάρι από την ικανότητα του να σκαρφαλώσει σε ένα δέντρο, θα περάσει όλη τη ζωή του νομίζοντας ότι είναι ηλίθιο.».

Τα παιδιά προβληματίστηκαν, διατύπωσαν τις απόψεις τους και ακολούθησε συζήτηση σχετικά με τον τρόπο που θα μπορούσαν όλα τα ζώα να τα καταφέρουν. Με αυτό τον τρόπο κατανόησαν την αδικία που αντιμετώπιζαν ορισμένα από αυτά και πώς κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στο σχολείο, όπου εμφανίζεται συχνά η αδυναμία των παιδιών να ανταποκριθούν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο και με επιτυχία σε όλους τους τομείς. Έπειτα, οι μαθητές πληροφορήθηκαν ότι θα γίνουν κάποιες διδασκαλίες στο προσεχές διάστημα και πως ο χαρακτήρας αυτών των διδασκαλιών θα είναι διαφορετικός και προσαρμοσμένος στις ανάγκες κάθε μαθητή ξεχωριστά προκειμένου όλοι να επιτύχουν.

Σε συζήτηση που έγινε διατυπώθηκε η άποψη πως οι άνθρωποι είναι διαφορετικοί και τους ταιριάζουν διαφορετικά πράγματα, άρα ο καθένας μπορεί να μαθαίνει με τον τρόπο που του ταιριάζει περισσότερο ώστε να τα πηγαίνουν όλοι καλύτερα. Γι' αυτό το λόγο κάποιες φορές θα υπήρχε ποικιλία δραστηριοτήτων στην τάξη. Οι μαθητές ανυπομονούσαν να δουν πώς είναι αυτός ο νέος τρόπος που θα ακολουθήσουν για να κατακτήσουν τη γνώση αναφέροντας χαρακτηριστικές ερωτήσεις όπως «Κυρία, πότε θα κάνουμε αυτά τα μαθήματα;». Η εξοικείωση, όμως, εδραιώθηκε με τη χρήση ποικιλίας δραστηριοτήτων κατά την εφαρμογή του προγράμματος με αποτέλεσμα να αποδεχτούν με μεγάλη επιτυχία αυτόν τον νέο τρόπο εργασίας.

4.5 Σχεδιασμός προγράμματος

Στοχοθεσία και προγραμματισμός

Μετά την αναγνώριση και αξιολόγηση των μαθησιακών αναγκών των μαθητών της τάξης που αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας, με βάση τα δεδομένα της παρατήρησης και τα αποτελέσματα της άτυπης αξιολόγησης ακολουθεί η παρέμβαση (Αγαλιώτης, 2011). Αποφασίστηκε ο σχεδιασμός προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας στον τομέα της Φυσικών, τέθηκαν γενικοί μακροπρόθεσμοι διδακτικοί στόχοι

και ακολούθως ειδικοί βραχυπρόθεσμοι που λειτούργησαν ως ενδιάμεσοι σταθμοί για την κατάκτηση του αντίστοιχου μακροπρόθεσμου. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε επιλογή των μεθόδων, των στρατηγικών, των τεχνικών και των μέσων των παρεμβάσεων και σχεδιάστηκαν κατάλληλες δραστηριότητες που ανταποκρίνονταν στους στόχους που είχαν τεθεί. Τοποθετήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει συνοχή και λογική αλληλουχία μεταξύ τους προκειμένου να τηρηθεί μία αντίστοιχη διδακτική πορεία. Μετά την ολοκλήρωση κάθε παρέμβασης, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητά της (Αγαλιώτης, 2008).

Κάθε παρέμβαση βασίζεται σε έναν μακροπρόθεσμο και σε έναν ή περισσότερους βραχυπρόθεσμους στόχους. Με βάση αυτούς καθορίζεται η επιλογή δραστηριοτήτων που θα οδηγήσουν στην επίτευξη τους. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι γενικός, η ολοκλήρωσή του απαιτεί ένα μεγάλο χρονικό διάστημα και αφορά στην αντιμετώπιση της δυσκολίας μέσα από την κατάκτηση των απαιτούμενων δεξιοτήτων. Οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι οδηγούν σταδιακά στην επίτευξη του μακροπρόθεσμου και η ολοκλήρωσή τους γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα (Τζιβινίκου, 2019). Οι στόχοι διασαφηνίζουν τις αναμενόμενες συμπεριφορές των μαθητών. Καθίσταται απαραίτητη η επιλογή υλοποιήσιμων στόχων εντός του προβλεπόμενου χρόνου, η σαφής διατύπωση και μέτρησή τους, καθώς και η ακόλουθη ορθή επιλογή δραστηριοτήτων που να οδηγούν στην εκπλήρωσή τους (Mager, 1985· Σαλβαράς & Σαλβαρά, 2007).

Βασικό μέλημα ήταν να ξεκινούν οι μαθητές από απλές δραστηριότητες και διαβαθμισμένα να προχωρούν σε πιο απαιτητικές, προκειμένου να βιώσουν αισθήματα επιτυχίας και όχι ματαιώσης και να ενισχυθεί η αυτοπεποίθησή τους, ώστε να εκπληρωθούν οι στόχοι κάθε παρέμβασης. Η επιλογή βασίστηκε στα πορίσματα της ενδελεχούς παρατήρησης και καταγραφής των μαθησιακών τους δυσκολιών συνδυαστικά με τη συλλογή απαραίτητων πληροφοριών για το μαθησιακό τους προφίλ, τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα, τις δεξιότητες και τις αδυναμίες τους, καθώς και τις γνωματεύσεις του ΚΕΔΑΣΥ.

Στόχος ήταν η εφαρμογή βασικών αρχών διαφοροποίησης στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση ορισμένων διδακτικών ενοτήτων του μαθήματος των Φυσικών. Σχεδιάστηκαν μαθησιακές εμπειρίες με βάση τις αρχικές αξιολογήσεις, το αναλυτικό πρόγραμμα, το γνωστικό αντικείμενο και το θεωρητικό υπόβαθρο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Έγινε προσπάθεια να προβλεφθεί κάθε βήμα στη ροή του μαθήματος για να επιβεβαιωθεί ότι οι

δραστηριότητες θα έχουν νόημα για κάθε διαφορετική ομάδα των μαθητών και ότι το μάθημα θα λειτουργήσει ομαλά. Έπειτα, συγκεντρώθηκαν τα μέσα και τα υλικά που ήταν απαραίτητα για τη διεξαγωγή των διδασκαλιών. Κατά τη διάρκεια υλοποίησης των διδασκαλιών, έγιναν προσαρμογές στην ανακεφαλαιωτική και διαμορφωτική αξιολόγηση και στους στόχους ανάλογα με τις ανάγκες που προέκυψαν από τις παρατηρήσεις και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διδασκαλία. Μετά την ολοκλήρωση κάθε παρέμβασης, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητά της. Εντοπίστηκαν τα σημεία που λειτούργησαν και εκείνα που δε λειτούργησαν και καταγράφηκαν πιθανές αλλαγές που έπρεπε να γίνουν.

Στρατηγικές διδασκαλίας

Υπάρχουν ποικίλες στρατηγικές με τις οποίες ένας εκπαιδευτικός μπορεί να διαφοροποιήσει ως προς τους παραπάνω άξονες και σεβόμενος τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών του. Σύμφωνα με τη Theroux (2017), αυτές είναι η προσαρμογή των ερωτήσεων ανάλογα με την ικανότητα απάντησης των μαθητών, η ευέλικτη ομαδοποίηση, απ' την οποία επωφελούνται οι ταλαντούχοι και μη μαθητές, ενώ ταυτόχρονα δεν στιγματίζονται οι πιο αδύναμοι μαθητές, η επιτάχυνση ή η επιβράδυνση της μαθησιακής διαδικασίας ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες, τα συμβόλαια μάθησης μεταξύ δασκάλων και μαθητών, όπου οι μαθητές εργάζονται ανεξάρτητοι με καθορισμένους στόχους, η εργασία σε ομάδες συνομηλίκων, όπου ο καθένας παρουσιάζει τη δουλειά του και τη διαδικασία που ακολούθησε, οι ανεξάρτητες ερευνητικές εργασίες. Άλλοι τρόποι διαφοροποίησης είναι τα οπτικοακουστικά μέσα, η δραματοποίηση, η σύνθεση αφίσας ή κολάζ-λεζάντας, η προφορική ή γραπτή παρουσίαση (Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013).

Η χρήση των κατάλληλων στρατηγικών εξαρτάται από τους στόχους που θέτει κάθε φορά ο εκπαιδευτικός και τη φύση των αναγκών των μαθητών του. Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκαν οι διαβαθμισμένες δραστηριότητες, οι διαφοροποιημένες ερωτήσεις και τα μαθησιακά συμβόλαια, η ευέλικτη ομαδοποίηση, η εργασία σε ομάδες συνομηλίκων και οι εναλλακτικοί τρόποι παρουσίασης του τελικού προϊόντος.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο ακόμη στρατηγικές που αξιοποιήθηκαν σημαντικά στην παρούσα ερευνητική μελέτη.

- *Μοντέλο διδασκαλίας Jigsaw II*

Τα τελευταία χρόνια κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος το μοντέλο διδασκαλίας Jigsaw II σύμφωνα με το οποίο οι μαθητές σχηματίζουν αρχικά ομάδες 4-5

μελών και στη συνέχεια διαφορετικές ομάδες ειδικών. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στη συνεισφορά της διαφορετικότητας κάθε μαθητή και στην αξιοποίηση των συνεργατικών δεξιοτήτων. Σε πρώτη φάση πραγματοποιείται μία σύντομη προεργασία στις αρχικές ομάδες και έπειτα αλλάζει ο καταμερισμός των ομάδων και οι μαθητές μεταφέρονται στις ομάδες των ειδικών (Τζίκια, Παππά & Καλδή, 2015). Δεδομένου ότι ο μόνος τρόπος για να μάθουν οι μαθητές για άλλες ενότητες εκτός από τη δική τους είναι να ακούν προσεκτικά τους συμμαθητές τους, έχουν ένα σημαντικό κίνητρο να ενδιαφερθούν και να υποστηρίξουν το έργο των υπόλοιπων μελών της ομάδας τους (Slavin, 1991).

Προχωρώντας σε μια ιστορική αναδρομή, αρχικά το μοντέλο Jigsaw σχεδιάστηκε από τον Elliot Aronson και τους συνεργάτες του το 1978 (Slavin, 1991). Σύμφωνα με το Jigsaw οι ομάδες ήταν ανομοιογενείς και είχαν έξι μέλη. Κάθε μέλος έμπαινε στην ομάδα των ειδικών και ασχολούνταν με ένα διαφορετικό θέμα.

Είναι εμφανείς οι διαφοροποιήσεις σε σχέση με το Jigsaw II που είναι μεταγενέστερο και πιο εμπλουτισμένο. Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο τα μέλη της ομάδας είναι τέσσερα ή πέντε και όλοι ασχολούνται με ένα κοινό θέμα, όμως ο καθένας γίνεται ειδικός σε έναν τομέα αυτού του κοινού θέματος, αφού πρώτα συζητηθεί γενικά το θέμα στην αρχική ομάδα. Αυτό γίνεται ώστε τα παιδιά να έχουν μια γενικότερη εικόνα του ζητήματος. Στο τέλος, στη φάση της αξιολόγησης θα αξιολογηθούν για όλες τις πλευρές του θέματος που διαπραγματεύτηκαν άρα θα πρέπει να έχουν ακούσει προσεκτικά τις παρουσιάσεις των υπόλοιπων μελών της ομάδας. Είναι έκδηλο το γεγονός ότι σε αυτό το μοντέλο κυριαρχεί η έννοια της αλληλεξάρτησης μεταξύ των μελών κάθε ομάδας η οποία είναι το απαραίτητο συστατικό για να επιτύχει η ομάδα τους (Slavin, 1991· Τζίκια, Παππά & Καλδή, 2015). Οι μαθητές με τις υψηλότερες βαθμολογίες και η ομάδα που συνεργάστηκε με τον πιο επιτυχημένο τρόπο επιβραβεύονται με βραβεία, επαίνους, διπλώματα προκειμένου να ενισχυθεί το κίνητρό τους για μάθηση.

Στην παρούσα έρευνα η διδακτική στρατηγική Jigsaw II συνδυάστηκε με τις αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, προκειμένου να δομηθούν διδασκαλίες ανάλογα με τη μαθησιακή ετοιμότητα, τα ενδιαφέροντα ή το στυλ μάθησης του καθενός. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες και κάθε μαθητής ανέλαβε ένα θέμα για μελέτη. Τα θέματα που δόθηκαν συνολικά ήταν τέσσερα προκειμένου να σχηματιστούν στη συνέχεια τέσσερις νέες θεματικές ομάδες. Έπειτα, συνέλεξαν πληροφορίες και ετοίμασαν την παρουσίασή τους. Όταν ολοκληρώθηκε η διαδικασία, επέστρεψαν στις αρχικές τους ομάδες και παρουσίασαν

την εργασία τους. Με αυτό τον τρόπο ενώθηκαν οι γνώσεις όλων των μαθητών κάθε ομάδας προκειμένου να οικοδομήσουν τη νέα γνώση. Κάθε γνώση ήταν απαραίτητη για να φτάσουν στο τελικό αποτέλεσμα, όπως σε ένα παζλ όπου κάθε κομμάτι είναι σημαντικό για την ολοκλήρωσή του. Στο Jigsaw στόχος αποτελεί όχι μόνο η επίτευξη των μαθησιακών στόχων, αλλά και η επιτυχημένη συνεργασία των μελών κάθε ομάδας μέσω της καλλιέργειας των συνεργατικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων εντός της ομάδας τους.

Σύμφωνα με τις Τζίκα, Παππά & Καλδή (2015) ο συνδυασμός του μοντέλου Jigsaw II και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας συμβάλει σε ένα θετικό κλίμα στην τάξη διότι οι μαθητές βιώνουν αισθήματα επιτυχίας και παρωθούνται να προσπαθήσουν, ενισχύοντας έτσι την αυτοεκτίμησή τους. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές με μαθησιακά ελλείμματα δε στιγματίζονται αφού κάθε μαθητής συνεισφέρει στη μαθησιακή διαδικασία με το δικό του μοναδικό τρόπο. Ειδικότερα, όχι μόνο κάνει τους μαθητές χαμηλής επίδοσης να νιώθουν σημαντικοί και άξιοι να συνεισφέρουν στην ομάδα τους, αλλά ακόμη βελτιώνει τις σχέσεις μεταξύ ημεδαπών και αλλοδαπών μαθητών, βελτίωση που διατηρείται για μήνες μετά τις παρεμβάσεις (Ziegler, 1981).

- Σχεδιασμός «Ξεκινώντας από το τέλος»

Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας ξεκίνησε με τον ορισμό σαφών μαθησιακών στόχων με βάση τι ακριβώς είναι επιθυμητό να ξέρουν οι μαθητές στο τέλος της διδασκαλίας. Οι επιλογές έγιναν με επίκεντρο την κατανόηση σε βάθος και στη συνέχεια επιλέχθηκαν οι τρόποι αξιολόγησης της μάθησης, τα βήματα, οι διδακτικές μέθοδοι και τα μέσα που αξιοποιήθηκαν.

Εκπαιδευτικό υλικό

Το εκπαιδευτικό υλικό που κατασκευάστηκε είναι σύμφωνο με τις αρχές της βιωματικής και ομαδοσυνεργατικής μάθησης, ενώ ταυτόχρονα εξαιρείται ο κεντρικός ρόλος του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία. Δημιουργήθηκαν ποικίλοι ομαδικοί χώροι εργασίας, μαθησιακό υλικό με ποικίλα επίπεδα δυσκολίας, ανάλογα με τη μαθησιακή ετοιμότητα, το στυλ μάθησης, τα ταλέντα, τα ενδιαφέροντα και το είδος νοημοσύνης (Anderson, 2007). Ακόμη, αξιοποιήθηκε η ατομική αξιολόγηση, ενώ στις ομαδικές παρεμβάσεις αξιοποιήθηκε

η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία με σκοπό την αλληλεπίδραση και την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των μαθητών και η ομαδική αξιολόγηση (Τζιβινίκου, 2019).

Χωροταξική διαμόρφωση και οργάνωση της τάξης

Για την υλοποίηση του προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας ήταν απαραίτητος ένας διαφορετικός τρόπος οργάνωσης της τάξης. Η ομαδοποίηση που πραγματοποιήθηκε ήταν ευέλικτη και δεν παρέμεινε σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Σε πρώτη φάση και κατά την πρώτη διδασκαλία σχηματίστηκαν τέσσερις ομάδες οι οποίες ήταν ανομοιογενείς ως προς τη μαθησιακή ετοιμότητα, το φύλο, τα ενδιαφέροντα και την κοινωνική τάξη. Στη δεύτερη διδασκαλία έγινε μία διαφοροποίηση ως προς την ομάδα επίδοσης των μαθητών οπότε σχηματίστηκαν ομάδες χαμηλής, μεσαίας και υψηλής επίδοσης. Στη συνέχεια, σχετικά με την προσέγγιση της τρίτης θεματικής ενότητας, οι αρχικές ομάδες ήταν ανομοιογενείς όμως οι ομάδες ειδικών που σχηματίστηκαν σύμφωνα με τη θεωρία Jigsaw II ήταν ομάδες ανάλογα με την επίδοση των μαθητών. Σχηματίστηκαν, λοιπόν, τέσσερις ομάδες ειδικών σύμφωνα με τη μαθησιακή ετοιμότητα των μαθητών, που συνείσφεραν μέσω της συζήτησης με τις γνώσεις που αποκόμισαν στις αρχικές τους ομάδες, εξετάζοντας το θέμα που τους είχε ανατεθεί ολιστικά.

Η ομαδοποίηση που περιγράφηκε φάνηκε ότι μπορεί να υλοποιηθεί στο πλαίσιο μίας τυπικής σχολικής τάξης. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει η τοποθέτηση των θρανίων να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει την άμεση οπτική επαφή και επικοινωνία μεταξύ των μελών κάθε ομάδας. Προτιμήθηκε να ενωθούν τα θρανία ανά δύο αντικριστά και τοποθετήθηκαν καρτελάκια με τα ονόματα των μελών κάθε ομάδας προς διευκόλυνση των μαθητών.

Κάθε ομάδα εργαζόταν σε μια δική της γωνία στην τάξη. Σε όλες τις γωνιές υπήρχε ένας «Πίνακας Εννοιών» στον οποίο περιλαμβάνονται βασικές έννοιες της ενότητας ή έννοιες άγνωστες για τους μαθητές. Επιπλέον, παρέχονταν στους μαθητές χειραπτικά υλικά που ήταν χρήσιμα για τις δραστηριότητες που περιλάμβαναν κάποια μορφή τέχνης, π.χ. ζωγραφική ή δημιουργία αφίσας.

4.6 Πρόβλεψη δυσκολιών

Κατά το σχεδιασμό των διδακτικών παρεμβάσεων υλοποιήθηκε πρόβλεψη των ενδεχόμενων δυσκολιών που θα συναντήσουν οι μαθητές κατά την εφαρμογή τους. Είναι αναμενόμενο να παρουσιαστούν ορισμένες δυσκολίες εφόσον πρόκειται να εφαρμοστεί ένα καινοτόμο και διαφορετικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Προβλέπεται πως ενδεχομένως δυσκολευτούν να εργαστούν ομαδικά και να συνεργαστούν αναλαμβάνοντας την ευθύνη της μάθησής τους. Σε περίπτωση διαφωνίας ενδέχεται να μην καταφέρουν να καταλήξουν σε μία λύση χωρίς την παρέμβαση της ερευνήτριας. Ακόμη, επειδή η ομαδοποίηση θα είναι ευέλικτη και θα αλλάζει κατά περίπτωση, ίσως μπερδεύονται και δε θυμούνται σε ποια ομάδα ανήκουν κάθε φορά. Επιπλέον, μπορεί ορισμένοι μαθητές να αντιδράσουν και να θεωρήσουν άδικο το γεγονός ότι καταπιάνονται με εργασίες αυξημένης δυσκολίας σε σύγκριση με ορισμένους συμμαθητές τους. Φυσικά, αξίζει να αναφερθούν και οι δυσκολίες λόγω απρόβλεπτων και αστάθμητων παραγόντων όπως η απουσία ορισμένων μαθητών ή η άρνησή τους να συνεργαστούν με την ομάδα τους.

Για να αποφευχθούν τα παραπάνω έχει υπάρξει πρόβλεψη να δοθεί χρόνος πριν την έναρξη των διδασκαλιών για παιχνίδια γνωριμίας, συζήτηση, δημιουργία μαθησιακού συμβολαίου και επεξήγηση του τρόπου που θα διδαχθούν και θα εργαστούν στις συγκεκριμένες διδασκαλίες. Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια θα πρέπει να τους παρέχει τον κατάλληλο χρόνο και να τους υπενθυμίζει τους κανόνες που όρισαν από κοινού. Ακόμη, φροντίζει να κολλήσει αυτοκόλλητα με τα ονόματα των παιδιών κάθε ομάδας σε κάθε σταθμό εργασίας, αλλά και σε κάποιο κεντρικό σημείο της τάξης.

B. Εφαρμογή του προγράμματος

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται μία αναλυτική παρουσίαση των διαφοροποιημένων διδασκαλιών.

«Τρόποι Διάδοσης της Θερμότητας»

1η διδασκαλία - «Διάδοση θερμότητας με αγωγή»

- **Διαφοροποίηση ως προς τη μαθησιακή προτίμηση, ως προς τη μαθησιακή ετοιμότητα**
- **Στοιχεία διαφοροποίησης: διαδικασία, δυνατότητα επιλογής στο τελικό προϊόν, διαβαθμισμένα φύλλα αξιολόγησης**

Στη συγκεκριμένη διδασκαλία η διαφοροποίηση έγινε ανάλογα με τη μαθησιακή προτίμηση των μαθητών. Δημιουργήθηκαν τέσσερις ομάδες μικτών ικανοτήτων. Σε κάθε ομάδα υπήρχαν τρεις διαφορετικοί ρόλοι οι οποίοι ήταν ο ρόλος των ερευνητών που αφορούσε δύο άτομα, ο ρόλος του γραμματέα και ο ρόλος του καλλιτέχνη. Συνεπώς, σε κάθε ομάδα υπήρχαν δύο μαθητές που εκτελούσαν τα πειράματα, οι πειραματιστές, ένας γραμματέας ο οποίος κατέγραφε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα και ένας καλλιτέχνης που σε συνεργασία με τον γραμματέα απεικόνιζε με τον τρόπο που προτιμούσε τα πειράματα που διεξάγονταν. Με αυτόν τον τρόπο θα προσελκύονταν το ενδιαφέρον των μαθητών στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, ακόμη κι αν προτιμούσαν άλλα γνωστικά αντικείμενα όπως η Γλώσσα ή τα Εικαστικά και θα μπορούσαν να το προσεγγίσουν από τη σκοπιά που τους αρέσει περισσότερο. Επίσης, διευκρινίζεται ότι η προετοιμασία των πειραμάτων, η εύρεση και η τοποθέτηση των υλικών γινόταν συνεργατικά από όλη την ομάδα.

Τρόπος χωρισμού των ομάδων

Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια ανακοινώνει στους μαθητές ότι θα πρέπει να χωριστούν σε τετραμελείς ομάδες. Οι μαθητές έχουν την επιλογή να δημιουργήσουν τις ομάδες που επιθυμούν. Στη συνέχεια, τους εξηγεί ότι υπάρχουν τέσσερις ρόλοι για κάθε ομάδα και τους καλεί να συζητήσουν για λίγα λεπτά και να αποφασίσουν ποιος θα αναλάβει κάθε ρόλο. Οι ρόλοι είναι δύο πειραματιστές, ένας γραμματέας και ένας καλλιτέχνης. Σε αυτή τη φάση, η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια φροντίζει να είναι κοντά σε όλες τις ομάδες, να διευθετεί τυχόν διαφωνίες και να επιλύει όποια προβλήματα παρουσιάζονται.

Γενικός Διδακτικός Σκοπός

Να μελετήσουν οι μαθητές τη διάδοση της θερμότητας με αγωγή στα στερεά σώματα.

Ειδικό Διδακτικό Στόχοι

Γνώση

☐ Να ορίζουν ότι στα στερεά σώματα η θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο με αγωγή.

Κατανόηση

☐ Να διακρίνουν διάφορα υλικά σε καλούς ή κακούς αγωγούς της θερμότητας.

Εφαρμογή

☐ Να παρατηρήσουν οι μαθητές ότι η θερμότητα στα στερεά σώματα μεταδίδεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο σημείο του σώματος.

☐ Να διαπιστώσουν ότι η διάδοση της θερμότητας με αγωγή εξαρτάται από το είδος του υλικού.

Μέσα-υλικά

Τέσσερα «μαγικά κουτιά πειραμάτων» (ένα για κάθε ομάδα) που περιέχουν τα μέσα και τα υλικά των πειραμάτων όπως αναφέρονται παρακάτω, φακέλους με τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσουν, φύλλα εργασίας, φύλλα αξιολόγησης, ηλεκτρονικός υπολογιστής.

Διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες (135 λεπτά)

1. Προσανατολισμός

Προκειμένου να εισαχθούν οι μαθητές στο θέμα που πρόκειται να μελετήσουν στη συγκεκριμένη διδασκαλία, η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια θέτει προς συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης ένα συνηθισμένο περιστατικό της καθημερινής ζωής. Τίθεται το εξής ερώτημα: «Έχει τύχει ποτέ να ακουμπήσετε την κατσαρόλα την ώρα που μαγειρεύει η μητέρα σας;». Οι μαθητές αναμένεται στην πλειοψηφία τους να απαντήσουν θετικά και ταυτόχρονα αναφέρουν τις εμπειρίες τους όπως για παράδειγμα «Κάηκα» ή «Εκαιγε».

Στη συνέχεια, εξηγείται στους μαθητές ότι με αφορμή αυτό το πάθημα που έχει συμβεί σχεδόν σε όλους, γεννιέται η επιθυμία για περαιτέρω διερεύνηση του ερωτήματος: «Πώς άραγε μεταδίδεται η θερμότητα σε σώματα όπως η κατσαρόλα ή άλλα στερεά;». Το ερώτημα γράφεται στον πίνακα για να θυμούνται οι μαθητές καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας τι ακριβώς ερευνούν.

2. Εισαγωγή της νέας γνώσης

Κάθε ομάδα εκτελεί το ίδιο πείραμα.

1η Πειραματική Δραστηριότητα

Υλικά: Βελόνα πλεξίματος ή μεταλλική ράβδος, κερί, ορθοστάτης

Διαδικασία

Η κάθε ομάδα ανοίγει το μαγικό κουτί πειραμάτων με τα υλικά της ημέρας. Βρίσκει το φάκελο της πρώτης πειραματικής δραστηριότητας με τα μέσα και τις οδηγίες για να εκτελέσει το πρώτο πείραμα. Βρίσκει τη βελόνα πλεξίματος η οποία έχει επάνω κατά μήκος της σταγόνες λιωμένου κεριού σε ίσες αποστάσεις το οποίο έχει υποστεί πήξη. Οι πειραματιστές της ομάδας στηρίζουν τη μια άκρη της βελόνας στον ορθοστάτη, ενώ η ελεύθερη άκρη της ακουμπάει πάνω από ένα κερί το οποίο ανάβει η εκπαιδευτικό-ερευνήτρια σε όλες τις ομάδες. Οι μαθητές διατυπώνουν τις υποθέσεις τους και ο γραμματέας τις καταγράφει στο φύλλο εργασίας που έχει δοθεί σε κάθε ομάδα. Αυτό γίνεται για να ενεργοποιηθεί η σκέψη και η περιέργειά τους. Ταυτόχρονα ο καλλιτέχνης της ομάδας απεικονίζει το πείραμα. Οι μαθητές θα παρατηρήσουν ότι οι σταγόνες κεριού θα αρχίσουν να λιώνουν. Πρώτη θα λιώσει αυτή που είναι πιο κοντά στη φωτιά και τελευταία αυτή είναι πιο μακριά από το κερί.

Αφού ολοκληρωθεί το πείραμα, ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης. Ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα διατυπώνει τις υποθέσεις, τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα της ομάδας του. Σε συνεργασία με την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι στα στερεά σώματα, όπως είναι η βελόνα, η θερμότητα διαδίδεται από το άκρο της βελόνας που είναι πάνω από το κερί προς το άλλο άκρο. Η διάδοση δηλαδή της θερμότητας γίνεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο σημείο του σώματος και δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμη γιατί δε συνοδεύεται από μετακίνηση μάζας. Γίνεται αντιληπτή από τη σειρά που λιώνουν οι σταγόνες του κεριού. Ορίζεται στη συνέχεια η μετάδοση θερμότητας στα στερεά λέγοντας ότι «Η διαδικασία κατά την οποία η θερμότητα μεταδίδεται στα στερεά σώματα και η οποία δε συνοδεύεται από μετακίνηση μάζας ονομάζεται διάδοση της θερμότητας με αγωγή».

3. Εμπέδωση νέας γνώσης

Σε αυτό το σημείο επιχειρείται μία διεπιστημονική προσέγγιση του φαινομένου που μελετάται. Εξηγείται στους μαθητές ότι η λέξη «αγωγή» προέρχεται από το αρχαίο ρήμα «άγω» που σημαίνει «μεταφέρω» ή «επιτρέπω τη δίοδο». Κατά συνέπεια, «η θερμότητα στα στερεά σώματα μεταφέρεται ή αλλιώς άγεται από τη μια άκρη τους στην άλλη, χωρίς μεταφορά ύλης και για αυτό ονομάζεται και μεταφορά θερμότητας με αγωγή».

Έπειτα τα παιδιά συζητούν με την ομάδα τους προκειμένου να εντοπίσουν λέξεις που να ανήκουν στην ίδια οικογένεια λέξεων με τη λέξη «αγωγή». Αφού πραγματοποιηθούν οι συσκέψεις, γράφονται στον πίνακα τις λέξεις που λένε οι μαθητές. Στόχος είναι να φτάσουν στις λέξεις: «αγωγιμότητα», «αγώγιμος», «αγωγός». Μέσα από συζήτηση θα πρέπει να δοθεί ο ορισμός των παραπάνω λέξεων. Όταν ολοκληρωθεί η συζήτηση, οι ομάδες συμπληρώνουν ένα φύλλο εργασίας για να εμπεδώσουν περισσότερο τις έννοιες που ορίστηκαν.

4. Ανάδειξη ιδεών ή Διατύπωση υποθέσεων

Οι μαθητές καλούνται να καταγράψουν στο φύλλο εργασίας τις ιδέες τους σχετικά με το παρακάτω ερευνητικό ερώτημα. «Μαγειρεύουμε ένα νόστιμο φαγητό. Δίπλα έχουμε δύο ίδιες σε σχήμα και μέγεθος κουτάλες, μία μεταλλική και μία ξύλινη. Ποια θα πρέπει να διαλέξουμε για να την αφήσουμε μέσα στην κατσαρόλα και να ανακατεύουμε ανά διαστήματα το φαγητό; Γιατί;». Αφού συζητήσουν μεταξύ τους το θέμα και καταλήξουν, ο γραμματέας καταγράφει τις απαντήσεις τους και ο καλλιτέχνης αποδίδει οπτικά το ερώτημα.

5. Αναδόμηση ιδεών/ Επιβεβαίωση ή διάψευση υποθέσεων και εισαγωγή της νέας γνώσης

2η Πειραματική Δραστηριότητα

Υλικά: Μεταλλική ράβδος, ξύλινη ράβδος, κερί, 2 ορθοστάτες, χρονόμετρο

Διαδικασία

Η δραστηριότητα αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση ή στη διάψευση των υποθέσεων που διατυπώθηκαν προηγουμένως. Κάθε ομάδα ανοίγει το φάκελο της δεύτερης

πειραματικής δραστηριότητας και τοποθετεί επάνω στο θρανίο τα υλικά που θα χρειαστεί. Η ξύλινη και η μεταλλική ράβδος έχουν επάνω τους σταγόνες κεριού σε ίσες αποστάσεις που έχουν υποστεί πήξη. Αφού στηθούν οι ορθοστάτες με τη μεταλλική και την ξύλινη ράβδο, ακριβώς από κάτω τοποθετείται ένα αναμμένο κεριό που αποτελεί την πηγή θερμότητας.

Οι υποθέσεις κάθε ομάδας έχουν ήδη καταγραφεί από το γραμματέα στο φύλλο εργασίας, ενώ ταυτόχρονα ο καλλιτέχνης της ομάδας απεικονίζει το πείραμα. Οι πειραματιστές ξεκινούν και χρονομετρούν για ένα λεπτό. Μόλις κάθε ομάδα σημειώσει τι παρατηρεί, ότι δηλαδή το κεριό στη μεταλλική ράβδο λιώνει ενώ στην ξύλινη όχι, καταγράφει τι συμπεραίνει. Έπεται συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης. Ένας άλλος εκπρόσωπος αυτή τη φορά κάθε ομάδας, εξηγεί τι παρατήρησε και τι συμπέρανε η ομάδα του. Αφού ακουστούν όλες οι απόψεις, θα πρέπει οι μαθητές να κατανοήσουν ότι το μέταλλο είναι καλός αγωγός της θερμότητας σε αντίθεση με το ξύλο που δεν είναι τόσο καλός αγωγός της θερμότητας. Σε αυτό το σημείο υπογραμμίζεται ότι οι κακοί αγωγοί της θερμότητας ονομάζονται και μονωτές. Άρα η διάδοση της θερμότητας με αγωγή εξαρτάται από το υλικό του σώματος. Το συμπέρασμα καταγράφεται στον πίνακα της τάξης.

Στη συνέχεια κάθε ομάδα καλείται να σκεφτεί ή - σε περίπτωση που δυσκολευτεί - να αναζητήσει στο διαδίκτυο υλικά τα οποία είναι καλοί αγωγοί ή κακοί αγωγοί της θερμότητας. Σε περίπτωση που αποβεί άκαρπη η αναζήτηση, οι μαθητές μπορούν να ανατρέξουν σε ένα φάκελο που υπάρχει στο κουτί τους. Εκεί θα βρουν λέξεις ή φράσεις κλειδιά που θα τους βοηθήσουν στην αναζήτηση τους (π.χ. αγωγοί, μονωτές, καλοί αγωγοί της θερμότητας, κακοί αγωγοί της θερμότητας, διάδοση της θερμότητας με αγωγή). Οι δύο ομάδες θα σκεφτούν και στη συνέχεια θα αναζητήσουν αγωγούς και οι άλλες δύο μονωτές. Ο γραμματέας καταγράφει τα αποτελέσματα της αναζήτησης στο φύλλο εργασίας. Ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης όπου ένας τρίτος εκπρόσωπος κάθε ομάδας παρουσιάζει τα αποτελέσματα της αναζήτησης της ομάδας του.

6. Επέκταση της νέας γνώσης

Σε αυτό το σημείο καλούμε τις ομάδες να επεξεργαστούν την 4η δραστηριότητα του φύλλου εργασίας που λειτουργεί ως επέκταση της νέας γνώσης. Η εν λόγω δραστηριότητα καλεί τους μαθητές να κατατάξουν υλικά καθημερινής ζωής, ανάλογα με το υλικό που είναι φτιαγμένα, σε αγωγούς και μονωτές. Τα υλικά είναι το αλουμινόχαρτο, η οδοντογλυφίδα, το χάλκινο σύρμα, το καρφί, το πλαστικό ποτήρι και η γυάλινη κούπα. Αφού ολοκληρώσουν

την άσκηση ασχολούνται με την 5η δραστηριότητα όπου διαβάζουν ότι εκτός από τα στερεά υλικά σώματα που κατέγραψαν προηγουμένως ως μονωτές, υπάρχει η περίπτωση του αέρα, ο οποίος είναι ένας πολύ κακός αγωγός της θερμότητας. Μαθαίνουν πως ορισμένα υλικά, τα θερμομονωτικά όπως λέγονται, παγιδεύουν τον αέρα και εμποδίζουν τη διάδοση της θερμότητας όπως για παράδειγμα το φελιζόλ.

Ύστερα, οι μαθητές καλούνται μέσω της ημερήσιας διάταξης να λύσουν ένα μυστήριο της Φυσικής. Σε κάθε ομάδα υπάρχει ο αντίστοιχος φάκελος με 2 διαφορετικά μυστήρια. Η ομάδα επιλέγει βάσει των ενδιαφερόντων και των προτιμήσεών της ποιο μυστήριο θα εξιχνιάσει. Αφού ολοκληρωθεί η διερεύνηση του μυστηρίου που επιλέχθηκε, ο τελευταίος εκπρόσωπος κάθε ομάδας παρουσιάζει τα αποτελέσματα της μελέτης τους στις υπόλοιπες ομάδες.

7. Αξιολόγηση

Σε αυτή τη φάση της διδασκαλίας κάθε ομάδα αποφασίζει με ποιο τρόπο επιθυμεί να παρουσιάσει όσα έμαθε σχετικά με τη διάδοση θερμότητας με αγωγή στα στερεά. Οι επιλογές που δίνονται στους μαθητές για το τελικό προϊόν είναι δημιουργία αφίσας, αρχείου κειμένου Word, κατασκευή, ηχογράφηση, λήψη βίντεο, σύνθεση τραγουδιού. Μπορεί να γίνει και κάποιος συνδυασμός αρκεί τα παιδιά να εργαστούν ομαδικά. Φυσικά σε περίπτωση που οι μαθητές σκεφτούν κάποιον άλλο εναλλακτικό τρόπο παρουσίασης μπορούν να τον επιλέξουν με τη σύμφωνη γνώμη της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας. Επιπλέον, συμπληρώνουν ένα φύλλο αυτο-αξιολόγησης. Ο στόχος είναι διττός δηλαδή οι μαθητές διαπιστώνουν αν άλλαξαν ή όχι οι απόψεις που είχαν μετά τη διδασκαλία και αναστοχάζονται αναφορικά με τη συνεργασία τους με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Τέλος, κάθε μαθητής ατομικά συμπληρώνει ένα φύλλο αξιολόγησης. Τα φύλλα αξιολόγησης που θα δοθούν είναι διαβαθμισμένης δυσκολίας ανάλογα με το επίπεδο μαθησιακής ετοιμότητας των μαθητών. Στόχος είναι να ελεγχθεί κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι που είχαν τεθεί. Η διαβάθμιση της δυσκολίας κρίνεται απαραίτητη για την επιτυχία όλων των μαθητών και τη μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους.

2η διδασκαλία – «Μετάδοση της θερμότητας με ρεύματα»

- Διαφοροποίηση ως προς τη μαθησιακή ετοιμότητα
- Στοιχεία διαφοροποίησης: διαδικασία, περιεχόμενο, μαθησιακοί στόχοι προσαρμοσμένοι στις ανάγκες/ετοιμότητα όλων των μαθητών, πολλαπλοί τύποι παρουσίασης του υλικού

Υπάρχουν τέσσερις ομάδες τριών επιπέδων μαθησιακής ετοιμότητας (χαμηλής, μεσαίας, υψηλής). Οι μαθησιακοί στόχοι διαβαθμίστηκαν και προσαρμόστηκαν στις ανάγκες και τη μαθησιακή ετοιμότητα όλων των μαθητών. Ταυτόχρονα, το υλικό παρουσιάζεται ποικιλόμορφα (κείμενο, εικόνες) ούτως ώστε να επωφελούνται τα μέγιστα και οι γλωσσικοί αλλά και οι οπτικοί τύποι. Επιπλέον, καθώς κάποιο μέλος της ομάδας διαβάζει τις οδηγίες των πειραμάτων, επωφελούνται και οι ακουστικοί τύποι. Ως εκ τούτου, η διδασκαλία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σε κάποιο βαθμό πολυαισθητηριακή.

Γενικός Διδακτικός Σκοπός

Να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι η θερμότητα μεταφέρεται στα υγρά και στα αέρια με ρεύματα.

Ειδικοί Διδακτικοί Στόχοι

1η ομάδα (χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Γνώση

- ☐ Να αναφέρουν και να εξηγούν την έννοια «θερμική ισορροπία».
- ☐ Να ορίζουν ότι η θερμότητα μεταφέρεται στα υγρά και στα αέρια με ρεύματα.

Κατανόηση

- ☐ Να συζητήσουν για τη θερμική ισορροπία ανάμεσα σε δύο υγρά, σε δύο στερεά και σε δύο αέρια, όταν συμβαίνει ανάμεσά τους το φαινόμενο της διάδοσης της θερμότητας.

Εφαρμογή

- ☐ Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά ότι όταν δύο υγρά, διαφορετικής θερμοκρασίας, έρθουν σε επαφή αποκτούν μετά από ορισμένο χρόνο την ίδια θερμοκρασία.

2η και 3η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

Γνώση

☐ Να αναγνωρίζουν οι μαθητές πως στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα.

Κατανόηση

☐ Να εξηγούν πως όταν ένα υγρό/αέριο θερμαίνεται, δημιουργούνται ρεύματα μεταφοράς της θερμότητας που μετακινούνται από μία θερμότερη περιοχή προς μία ψυχρότερη.

Εφαρμογή

☐ Να ανακαλύψουν πειραματικά ότι η μεταφορά της θερμότητας στα υγρά/αέρια γίνεται με ανοδικά ρεύματα.

☐ Να διαπιστώσουν ότι μεταφορά θερμότητας υπάρχει μόνο όταν τα σώματα που έρχονται σε επαφή έχουν διαφορετική θερμοκρασία.

4η ομάδα (υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Γνώση

☐ Να αναγνωρίζουν οι μαθητές πως στα υγρά και στα αέρια η θερμότητα μεταφέρεται με ρεύματα.

Κατανόηση

☐ Να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του καλοριφέρ.

☐ Να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του αερόστατου.

Εφαρμογή

☐ Να εκτελούν πείραμα προσομοίωσης της λειτουργίας του καλοριφέρ.

☐ Να ανακαλύψουν πειραματικά ότι η μεταφορά της θερμότητας στα υγρά/αέρια γίνεται με ανοδικά ρεύματα.

Μέσα-υλικά

Τέσσερα «μαγικά κουτιά πειραμάτων» (ένα για κάθε ομάδα) που περιέχουν τα μέσα και τα υλικά των πειραμάτων όπως αναφέρονται παρακάτω, φύλλα εργασίας, φύλλα αξιολόγησης.

Διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες (135 λεπτά)

1η ομάδα χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας

Η ομάδα αποτελείται από μαθητές που φάνηκε κατά τη χορήγηση της άτυπης δοκιμασίας ότι δεν είναι εξοικειωμένοι με την έννοια της θερμικής ισορροπίας. Συνεπώς, θα διδάχουν την έννοια της θερμικής ισορροπίας και στη συνέχεια τη μεταφορά της θερμότητας.

1. Προσανατολισμός

Με σκοπό να εισαχθούν οι μαθητές στην έννοια της θερμικής ισορροπίας, στοχάζονται σχετικά με έναν προβληματισμό που βρίσκεται στο φύλλο εργασίας τους και διατυπώνουν ελεύθερα τις απόψεις τους.

2. Διατύπωση υποθέσεων

Οι μαθητές καλούνται να αγγίξουν ένα δοχείο με ζεστό νερό και ένα με νερό σε θερμοκρασία δωματίου και να αναφέρουν τι νιώθουν. Αναμένεται να αναφέρουν ότι το ένα δοχείο είναι ζεστό και το άλλο κρύο. Έπειτα, καλούνται να απαντήσουν στην ερώτηση «Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν αναμίξετε το νερό των δύο δοχείων;» προκειμένου να αναδειχθούν οι εικασίες τους, τις οποίες στη συνέχεια θα κληθούν να ελέγξουν.

3. Έλεγχος υποθέσεων

Υλικά: Δοχείο μεγάλο πυρίμαχο, δοχείο μικρότερο πυρίμαχο, θερμόμετρο, 200 ml ζεστό νερό (40 °C), 200ml νερό σε θερμοκρασία δωματίου (20 °C).

Διαδικασία

Οι μαθητές ετοιμάζουν τα υλικά και διαβάζουν τις οδηγίες του πειράματος. Ζητείται από τους μαθητές να ελέγξουν με το θερμόμετρό τους το νερό στα δύο δοχεία και να καταγράψουν τις θερμοκρασίες που θα μετρήσουν (20 °C για το κρύο και 40 °C για το ζεστό νερό) στον πίνακα του φύλλου εργασίας. Παράλληλα, τους έχει δοθεί ένα σημείωμα με εικόνες και οδηγίες χρήσης του θερμομέτρου προκειμένου να γίνει σωστά η μέτρηση.

Έπειτα, οι μαθητές καλούνται να έχουν το θερμόμετρο στο μεγάλο δοχείο και να ρίξουν μέσα το νερό από το ζεστό δοχείο. Οι μαθητές παρατηρούν την κλίμακα του θερμομέτρου συνεχώς και θα διαπιστώσουν ότι η θερμοκρασία ανεβαίνει ασταμάτητα από τους 20 °C μέχρι να φτάσει περίπου στους 30 °C. Ταυτόχρονα, σημειώνουν τις θερμοκρασίες στο πινακάκι του φύλλου εργασίας τους.

4. Εισαγωγή νέας γνώσης

Ακολουθεί μία μικροδιδασκαλία από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια. Οι μαθητές με τη βοήθεια της καταλήγουν πως όταν δύο σώματα, είτε στερεά, είτε υγρά, είτε αέρια, έρχονται σε επαφή, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα αποκτούν την ίδια θερμοκρασία και η ροή θερμότητας από το θερμότερο στο ψυχρότερο σταματάει. Τότε τα δύο αυτά σώματα βρίσκονται σε «θερμική ισορροπία» μεταξύ τους. Αντίστοιχα, δίνονται στους μαθητές κι άλλα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή όπως π.χ. Η ζεστή κούπα με το τσάι που κρατάμε με το χέρι μας. Έπειτα, οι μαθητές γράφουν σύντομα το συμπέρασμα του πειράματος στο φύλλο εργασίας. Εν συνεχεία, η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια εξηγεί στους μαθητές ότι η θερμότητα μεταφέρεται στα υγρά με ένα διαφορετικό τρόπο, με ρεύματα, δίνοντας τους ως επιπλέον παράδειγμα τα ρεύματα της θάλασσας, μια εμπειρία που έχουν όλοι οι μαθητές καθώς διαμένουν σε νησιωτική περιοχή.

5. Επέκταση νέας γνώσης

Οι μαθητές θα παίξουν ένα παιχνίδι. Στην ουσία πρόκειται για ένα απλό πείραμα με το οποίο θα διαπιστώσουν ότι η μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα παρατηρείται όχι μόνο στα υγρά αλλά και στα αέρια. Θα χρησιμοποιήσουν ένα φουρφούρι, κάτι που αναμένεται να τους αρέσει και να τους κινητοποιήσει το ενδιαφέρον αφού πρόκειται για ένα ευρέως γνωστό παιχνίδι.

Υλικά: Κερί, αναπτήρας, φουρφούρι (παιχνίδι)

Διαδικασία

Τα παιδιά ανάβουν το κερί με τον αναπτήρα και τοποθετούν το φουρφούρι πάνω από τη φλόγα του κεριού, με τέτοιο τρόπο ώστε ο έλικάς του να κοιτά προς τη φλόγα του καμινέτου. Οι μαθητές στο φύλλο εργασίας τους απαντούν σε ερωτήσεις όπως «Τι παρατηρείτε;», «Πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτό;». Αναμένονται απαντήσεις όπως «Παρατηρούμε ότι οι έλικες από το φουρφούρι περιστρέφονται», «Η φλόγα ζεσταίνει τον αέρα και αυτός γυρνάει τους έλικες». Στόχος μας είναι οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι η διάδοση της θερμότητας στα αέρια γίνεται με ρεύματα τα οποία θερμαίνονται και ανεβαίνουν προς τα πάνω και αυτά με τη σειρά τους προκαλούν την κίνηση του παιχνιδιού. Σε περίπτωση που οι μαθητές δυσκολευτούν θα γίνει μια σύντομη μικροδιδασκαλία κατά την οποία η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια θα τους υποστηρίξει και θα επιλύσει τις απορίες τους.

6. Ανασκόπηση

Σε αυτή τη φάση ζητείται από κάθε μαθητή να θυμηθεί τις απόψεις που είχε διατυπώσει πριν προχωρήσει η ομάδα του στο πείραμα. Ακολουθεί μια σειρά ερωτήσεων όπως:

- Τι πιστεύατε αρχικά;
- Τι πιστεύετε τώρα;
- Τι ήταν εκείνο που σας έκανε να αλλάξετε γνώμη;
- Τελικά, τι συμβαίνει όταν ανακατέψουμε ζεστό και κρύο νερό;
- Με ποιο τρόπο μεταφέρεται η θερμότητα στα υγρά και στα αέρια;

Οι μαθητές απαντούν, ανακεφαλαιώνοντας έτσι όσα έμαθαν και συνειδητοποιώντας τις αλλαγές που συνέβησαν στις ιδέες τους. Τα παιδιά θα αντιπαραβάλλουν την αρχική τους υπόθεση με τα αποτελέσματα του πειράματος και θα «ανακαλύψουν» ότι όταν δύο υγρά διαφορετικής θερμοκρασίας έρθουν σε επαφή αποκτούν μετά από ορισμένο χρόνο την ίδια θερμοκρασία. Επίσης, θα καταλήξουν ότι η θερμότητα στα υγρά και στα αέρια μεταφέρεται με
ρεύματα.

2η και 3η ομάδα μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας

1. Προσανατολισμός

Με σκοπό να εισαχθούν οι μαθητές στη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα, στοχάζονται σχετικά με έναν προβληματισμό που βρίσκεται στο φύλλο εργασίας τους και διατυπώνουν ελεύθερα τις απόψεις τους.

2. Διατύπωση και έλεγχος υποθέσεων

Δραστηριότητα 1^η

Υλικά (ανά ομάδα): Πλαστικό μεγάλο μπουκάλι από αναψυκτικό 1,5 λίτρου, στο οποίο έχουμε κόψει το πάνω στενό στόμιο, κρύο νερό, μικρό μπουκαλάκι, ζεστό νερό με χρώμα, δύο θερμόμετρα, χρονόμετρο, δύο ορθοστάτες.

Διαδικασία

Ζητείται από τους μαθητές να αγγίξουν τα δύο μπουκάλια και να διαπιστώσουν ότι το ένα είναι ζεστό, δηλαδή περιέχει ζεστό νερό και το άλλο είναι πιο κρύο, αφού περιέχει νερό χαμηλής θερμοκρασίας. Έπειτα, οι μαθητές κάθε ομάδας χωρίζονται σε δύο υπο-ομάδες και μετρούν τη θερμοκρασία του κρύου νερού και του ζεστού χρωματισμένου νερού. Στη συνέχεια οι μαθητές υποθέτουν τι θα συμβεί εάν βυθίσουν το μικρό μπουκάλι με το ζεστό χρωματισμένο νερό μέσα στο μεγάλο μπουκάλι με το κρύο νερό. Κατά πάσα πιθανότητα κάποιοι θα αναφέρουν ότι το κρύο νερό θα ζεσταθεί ή θα χρωματιστεί. Έπειτα, κάθε ομάδα θα βυθίσει αργά και προσεκτικά το μικρό μπουκαλάκι μέσα στο μεγάλο μπουκάλι για να ελέγξει τις εικασίες της. Θα πρέπει να μετρήσουν με το χρονόμετρο 2 λεπτά. Ταυτόχρονα και καθώς περιμένουν να περάσουν τα 2 λεπτά, οι μαθητές αρχίζουν να διατυπώνουν τις παρατηρήσεις τους. Αναμένεται να επισημάνουν πως το κρύο νερό χρωματίζεται, ενώ το νερό στο μικρό μπουκαλάκι δεν έχει πια τόσο έντονο χρώμα όσο είχε πριν το βυθίσουμε. Ακόμη, ότι το ζεστό χρωματισμένο νερό μένει στην επιφάνεια του μεγάλου μπουκαλιού.

Μετά την παρέλευση του χρόνου, οι μαθητές βγάζουν με προσοχή το μικρό μπουκαλάκι έξω από το μεγάλο και επαναλαμβάνουν τη διαδικασία μέτρησης με το θερμόμετρο και στα δύο μπουκάλια. Έπειτα, ακολουθεί συζήτηση και κάθε ομάδα ομαδοσυνεργατικά συμπληρώνει το φύλλο εργασίας. Οι μαθητές θα έχουν διαπιστώσει πως στο χρωματισμένο νερό υπήρξε πτώση της θερμοκρασίας, ενώ στο νερό της βρύσης που

χρωματίστηκε υπήρξε αύξηση της θερμοκρασίας. Έπειτα, παρωθούνται να σκεφτούν βαθύτερα και να δώσουν εξηγήσεις γι' αυτές τις μεταβολές θερμοκρασίας στα δύο μπουκάλια. Οι μαθητές ενδεχομένως θα αναφέρουν ότι από το θερμό νερό μεταφέρθηκε θερμότητα στο κρύο νερό, ενώ κάποιοι άλλοι ίσως υποστηρίζουν ότι ένα μέρος του χρωματισμένου ζεστού νερού πήρε τη θέση του κρύου κι ένα μέρος του κρύου πήρε τη θέση του ζεστού χρωματισμένου νερού. Ύστερα από συζήτηση καταλήγουν ότι ο ρόλος του χρώματος ήταν απλώς βοηθητικός, αφού εξυπηρετεί στη θέαση των ρευμάτων μεταφοράς θερμότητας, τα οποία υπάρχουν ακόμη και όταν δε χρωματίζεται το νερό.

Μετά το τέλος του πειράματος οι ομάδες καλούνται να απαντήσουν στην ακόλουθη ερώτηση: «Αν και τα δύο μπουκαλάκια είχαν νερό βρύσης, τι θα συνέβαινε;». Στόχος είναι να αναφερθούν στη θερμική ισορροπία δύο σωμάτων, η οποία είναι γνωστή στα παιδιά όπως φάνηκε από την άτυπη δοκιμασία. Με αυτό τον τρόπο θα γίνει επανάληψη σε αυτό το φαινόμενο και σύνδεσή του με το συγκεκριμένο πείραμα. Οι μαθητές πιθανότατα δε θα δυσκολευτούν να αποκριθούν ότι εφόσον το νερό των δύο μπουκαλιών θα έχει την ίδια θερμοκρασία, δε θα υπάρχει μεταφορά θερμότητας.

Δραστηριότητα 2^η

Για να καταστεί η νέα γνώση ισχυρότερη και περισσότερο κατανοητή τίθεται στους μαθητές ένας νέος προβληματισμός «Αν βάζαμε και στα δύο μπουκάλια νερό ίδιας θερμοκρασίας, για παράδειγμα νερό από τη βρύση, θα κάναμε τις ίδιες παρατηρήσεις;». Οι μαθητές έχοντας κατανοήσει το προηγούμενο πείραμα ίσως αποκριθούν ότι δε θα υπήρχε μεταφορά θερμότητας. Ωστόσο, θεωρείται απαραίτητο να δουν «ιδίους όμμασι» ότι σε αυτή την περίπτωση όντως το νερό στο μεγάλο μπουκάλι δεν αλλάζει χρώμα και να αποδώσουν τις προηγούμενες παρατηρήσεις τους στο γεγονός ότι τα δύο υγρά είχαν διαφορετική θερμοκρασία.

Έτσι, οι μαθητές θα διενεργήσουν ξανά το πείραμα υπό αυτές τις νέες συνθήκες, χωρίς όμως τη χρήση θερμομέτρων αφού είναι κατανοητό από όλους ότι και στα δύο μπουκάλια υπάρχει νερό ίδιας θερμοκρασίας. Βυθίζουν λοιπόν το μικρό μπουκάλι μέσα στο μεγάλο και αφού περάσουν 2 λεπτά συνειδητοποιούν ότι το νερό του μεγάλου μπουκαλιού παραμένει διάφανο. Επομένως, το χρώμα που χρησίμευσε στη θέαση των ρευμάτων μεταφοράς θερμότητας τώρα πια δεν το βλέπουν, γιατί ακριβώς δεν υπάρχει μεταφορά θερμότητας.

3. Επέκταση νέας γνώσης

Οι μαθητές θα παίξουν ένα παιχνίδι. Στην ουσία πρόκειται για ένα απλό πείραμα με το οποίο θα διαπιστώσουν ότι η μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα παρατηρείται όχι μόνο στα υγρά αλλά και στα αέρια. Στερεώνουν ένα χαρτί Α4 πάνω από το φορητό καλοριφέρ της τάξης. Γυρίζουν το διακόπτη για να ανάψει το καλοριφέρ και αναφέρουν τι παρατηρούν. Επιπλέον, προσπαθούν να εξηγήσουν τις παρατηρήσεις τους σύμφωνα με όσα διδάχθηκαν στο συγκεκριμένο μάθημα.

4. Ανασκόπηση

Οι μαθητές επιστρέφουν στον αρχικό προβληματισμό και διατυπώνουν τις απόψεις τους σχετικά με τα θαλάσσια ρεύματα.

4η ομάδα υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας

1. Προσανατολισμός

Οι μαθητές διαβάζουν από το φύλλο εργασίας τους ένα περιστατικό της καθημερινής ζωής και προβληματίζονται σχετικά με αυτό.

2. Εισαγωγή νέας γνώσης

Υλικά: Σωλήνας διάδοσης της θερμότητας στα υγρά από γυαλί Pyrex, μεταλλική λαβίδα και ορθοστάτης, betadine ή ιώδιο, κερί, νερό βρύσης

Διαδικασία

Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια πλησιάζει την ομάδα και εξηγεί τι είναι η κατασκευή που υπάρχει στο χώρο εργασίας τους. Πρόκειται για μια προσομοίωση του καλοριφέρ που θα τους δείξει πώς αυτό λειτουργεί και με ποιο τρόπο θερμαίνονται τα σώματα σε όλους τους ορόφους. Με τη βοήθεια των παιδιών πιάνει το σωλήνα με τη μεταλλική λαβίδα και τον συνδέει με τον ορθοστάτη. Από το άνοιγμα που έχει τον γεμίζουν με νερό σε θερμοκρασία δωματίου και στη συνέχεια προσθέτουν μερικές σταγόνες betadine ή ιώδιο. Τότε τους υπογραμμίζει ότι: «Έχω την εντύπωση πως κάτι μας λείπει από το σύστημα που κατασκευάσαμε. Στα καλοριφέρ που χρειάζεται να θερμανθεί μεγάλη ποσότητα νερού

υπάρχει ο καυστήρας που με την καύση του πετρελαίου ζεσταίνει το νερό. Στη δική μας περίπτωση που υπάρχει μικρή ποσότητα νερού πώς προτείνετε να το ζεστάνουμε;». Οι απαντήσεις μπορεί να ποικίλλουν από γκαζάκι μέχρι απλό κερί ή αναπτήρα. Ύστερα, γίνεται συμφωνία για μία πηγή θερμότητας - για παράδειγμα το αναμμένο κερί - και τοποθετείται στην κάτω αριστερή γωνία του σωλήνα (εικ. 1).

Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια αφήνει τους μαθητές να κάνουν τις παρατηρήσεις τους. Σταδιακά το νερό θα ζεσταθεί και ενώ αρχικά το νερό που χρωματίστηκε από το betadine ξεκίνησε να κατεβαίνει προς τα κάτω (εικ. 2), στη συνέχεια οι μαθητές θα διαπιστώσουν ότι το χρωματιστό νερό παρότι έφτασε κοντά στο κερί, έπειτα άλλαξε φορά και άρχισε να κινείται όπως οι δείκτες του ρολογιού (δεξιόστροφα) (εικ. 3, 4, 5), μέχρις ότου απέκτησε όλη η ποσότητα του νερού το ίδιο χρώμα (εικ. 6).

Οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν γιατί συμβαίνει αυτό. Πιθανότατα θα αναφέρουν πως το νερό που βρίσκεται κοντά στην πηγή θερμότητας (κερί) θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια. Ίσως αναφέρουν ότι διαστέλλεται άρα γίνεται ελαφρύτερο. Αντίθετα το ψυχρότερο νερό που βρίσκεται επάνω κατεβαίνει προς τα κάτω. Συνεπώς, δημιουργούνται ρεύματα που αναγκάζουν το χρωματιστό νερό να αλλάξει φορά και να κινηθεί όπως οι δείκτες του ρολογιού (δεξιόστροφα). Μέσω αυτών των ρευμάτων μεταφέρεται και η θερμότητα. Ύστερα από συζήτηση καταλήγουν ότι το χρώμα είναι εκείνο που μας βοηθά να δούμε τα ρεύματα μεταφοράς, τα οποία υπάρχουν και όταν δε βάζουμε χρώμα στο νερό. Το ρεύμα μεταφοράς της θερμότητας δημιουργείται από την ανοδική κίνηση του θερμότερου νερού και από την καθοδική κίνηση του ψυχρότερου νερού.



Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5



Εικόνα 6

Οι εξελικτικές φάσεις του πειράματος

3. Επέκταση νέας γνώσης

Οι μαθητές παρατηρώντας τις εικόνες και σχετίζοντας την τεχνολογική κατασκευή του αερόστατου με το προηγούμενο πείραμα, προσπαθούν να εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας του. Στόχος είναι να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι την ανοδική πορεία που έχει ο αέρας όταν θερμανθεί εκμεταλλεύτηκε ο άνθρωπος για να φτιάξει ένα μέσο μεταφοράς και να κάνει πτήσεις, το αερόστατο. Τα αερόστατο διαθέτει έναν καυστήρα μέσω του οποίου ο άνθρωπος μπορεί να ελέγχει το ύψος στο οποίο θέλει να πετάξει. Πιο συγκεκριμένα, μέσω του καυστήρα θερμαίνεται ο αέρας που είναι εγκλωβισμένος στο μπαλόνι του αερόστατου. Ο αέρας αυτός είναι θερμότερος από τον αέρα που υπάρχει έξω από το μπαλόνι και χάρη στα ανοδικά ρεύματα του θερμού αέρα το αερόστατο ανυψώνεται. Αντίθετα, όταν ο αέρας ψύχεται, το αερόστατο κατεβαίνει προς τη γη.

Προκειμένου να γίνει πιο κατανοητή η λειτουργία του αερόστατου, μπορεί να προβληθεί και το βίντεο που υπάρχει στην ακόλουθη διεύθυνση [What is a Hot Air Balloon and how does it work? Science for Kids | Educational Videos by Mocomi](#), εξηγώντας ταυτόχρονα στους μαθητές όσα παρακολουθούν.

4. Ανασκόπηση

Σε αυτή τη φάση θα δοθεί απάντηση στον αρχικό προβληματισμό. Οι μαθητές θα περιγράψουν με λίγα λόγια το πείραμα που έκαναν για τη λειτουργία του καλοριφέρ. Έστερα, βασιζόμενοι σε όσα παρατήρησαν καλούνται να απαντήσουν στον αρχικό προβληματισμό και να εξηγήσουν πώς λειτουργεί το καλοριφέρ χρησιμοποιώντας λέξεις όπως καυστήρας, νερό, σωλήνες, θερμότητα, ρεύματα και να δώσουν απάντηση στο αρχικό ερώτημα. Κατόπιν συζήτησης συμπεραίνουν ότι αν ο καυστήρας ήταν στη σοφίτα οι υπόλοιποι όροφοι δε θα μπορούσαν να ζεσταθούν, αφού δε θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί αυτή η κυκλική διαδρομή του νερού που παρατηρήθηκε στο πείραμα. Το νερό που θερμαίνεται από τον καυστήρα ακολουθεί ανοδική πορεία, ενώ το νερό που είναι κρύο γιατί δε ζεστάθηκε ακόμη (σε περίπτωση που μόλις ανάψαμε το καλοριφέρ) ή κρύωσε ακολουθεί καθοδική πορεία ώσπου να φτάσει στον καυστήρα και να (ξανα)ζεσταθεί. Ως εκ τούτου, στην περίπτωση που ο καυστήρας βρισκόταν στη σοφίτα, κανένας όροφος της πολυκατοικίας δε θα μπορούσε να ζεσταθεί.

Διδασκαλία στην ολομέλεια της τάξης-Ανακεφαλαίωση

Στη φάση της ανασκόπησης γίνεται συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης. Με τη βοήθεια της εκπαιδευτικού-ερευνήτριας γίνεται συστηματοποίηση των νέων γνώσεων και όλες οι ομάδες καταλήγουν ότι η θερμότητα μεταφέρεται στα υγρά και στα αέρια με ρεύματα. Η μεταφορά της θερμότητας διαρκεί μέχρι να επέλθει θερμική ισορροπία. Υπογραμμίζεται ότι η διάδοση της θερμότητας με ρεύματα είναι χαρακτηριστικό όλων των υγρών και των αερίων. Συνάμα, διευκρινίζεται ότι πρόκειται για έναν εντελώς διαφορετικό τρόπο διάδοσης της θερμότητας και γι' αυτόν τον λόγο ο αέρας μπορεί να λειτουργεί ως κακός αγωγός σε περιπτώσεις που παρατηρούμε τη διάδοση της θερμότητας με αγωγή, ενώ σε άλλες περιπτώσεις παρατηρούμε μεταφορά θερμότητας με ρεύματα στον αέρα. Οι επισημάνσεις αυτές γίνονται από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια καθ' ότι είναι πολύ πιθανό οι

μαθητές να μπερδευτούν και να συγχυστούν, συνδυάζοντας όσα ανακάλυψαν για τη διάδοση της θερμότητας με ρεύματα στον αέρα με τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει από προηγούμενη διδασκαλία σχετικά με τη συμπεριφορά του αέρα ως κακού αγωγού της θερμότητας.

3η διδασκαλία – «Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία»

- **Διαφοροποίηση ως προς τη μαθησιακή ετοιμότητα**
- **Στοιχεία διαφοροποίησης: περιεχόμενο, διαβαθμισμένα επίπεδα υποστήριξης, δραστηριότητες και φύλλα εργασίας διαβαθμισμένης δυσκολίας**

«Ο καλύτερος τρόπος να μάθεις κάτι είναι να το διδάξεις.»

Περιγραφή της διαδικασίας

Οι μαθητές χωρίζονται σε τέσσερις αρχικά ομάδες μικτών ικανοτήτων. Όλες οι ομάδες θα διερευνήσουν υποθέματα του ίδιου θέματος με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή tablet. Μέσω της εφαρμογής του διδακτικού μοντέλου Jigsaw οι μαθητές, αφού συζητήσουν στις αρχικές τους ομάδες, θα συγκροτήσουν τέσσερις νέες ομάδες ειδικών. Κάθε ομάδα θα αναλάβει να μελετήσει μία συγκεκριμένη πτυχή του αρχικού θέματος και θα ειδικευτεί σε αυτή. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία, οι μαθητές θα επιστρέψουν στις αρχικές τους ομάδες και θα διδάξουν στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας όσα ανακάλυψαν.

Το περιεχόμενο θα διαφοροποιηθεί ανάλογα με τη μαθησιακή ετοιμότητα των παιδιών. Θα υπάρχουν διαβαθμισμένα επίπεδα υποστήριξης. Συνεπώς, η ομάδα υψηλής επίδοσης αναμένεται να πραγματοποιήσει την αναζήτηση στο διαδίκτυο βασιζόμενη αποκλειστικά στις δικές της δυνάμεις χωρίς να χρειάζεται περισσότερη υποστήριξη. Στις ομάδες μεσαίας επίδοσης θα δοθούν ορισμένες λέξεις-κλειδιά που θα τους βοηθήσουν να εργαστούν. Αντίστοιχα, στην ομάδα χαμηλής επίδοσης θα δοθούν υπερσύνδεσμοι (links) ώστε να ξέρουν πού ακριβώς θα ψάξουν και κάποια επιπλέον ερωτήματα που θα τους βοηθήσουν στην αναζήτηση. Με αυτή την αυξημένη υποστήριξη αναμένεται να κατορθώσουν ακόμη κι αυτοί οι μαθητές την προσέγγιση της νέας γνώσης.

Τα διαβαθμισμένα επίπεδα υποστήριξης θα συμβάλουν στην ενεργό εμπλοκή όλων των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία και στην ουσιαστική συνεισφορά τους στην ομάδα,

είτε αυτή είναι η αρχική ομάδα σύνθεσης, είτε η επόμενη ομάδα ειδίκευσης. Με αυτό τον τρόπο όλοι οι μαθητές παρωθούνται, νιώθουν ικανοί, αποκτούν αυτοπεποίθηση και βιώνουν θετικές μαθησιακές εμπειρίες και συναισθήματα.

Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια χωρίζει τους μαθητές σε τέσσερις ομάδες σύνθεσης οι οποίες είναι μικτών ικανοτήτων. Οι ομάδες αποτελούνται από έναν μαθητή υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας, δύο μαθητές μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας και έναν μαθητή χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας. Κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει να μελετήσει ένα τμήμα του περιεχομένου. Εν συνεχεία, δημιουργούνται οι ομάδες ειδίκευσης οι οποίες έχουν συσταθεί βάσει μαθησιακής ετοιμότητας των μαθητών. Σε κάθε ομάδα ειδίκευσης οι μαθητές επικεντρώνονται σε μια υποενότητα του περιεχομένου. Πρόκειται να εκτελέσουν πειραματικές δραστηριότητες, να αναζητήσουν πληροφορίες σε ηλεκτρονικές πηγές και να συμπληρώσουν φύλλα εργασίας. Πρόκειται για μία ομάδα με εμπειρογνώμονες επάνω σε ένα συγκεκριμένο ζήτημα. Τέλος, κάθε παιδί καλείται να ετοιμάσει την παρουσίαση που θα κάνει στη αρχική του ομάδα σύνθεσης. Ακολουθεί το τελικό στάδιο όπου διαλύονται οι ομάδες ειδίκευσης και γίνεται επανασύσταση των αρχικών ομάδων σύνθεσης. Το κάθε μέλος της ομάδας παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνάς του στα υπόλοιπα μέλη, με κοινό σκοπό τη σύνθεση των πληροφοριών που συγκέντρωσαν. Στη συνέχεια οι ομάδες σύνθεσης παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους στην ολομέλεια της τάξης, όπου δίνεται η δυνατότητα να τα συζητήσουν.

Γενικός Διδακτικός Σκοπός

Να μελετήσουν οι μαθητές τη διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.

Ειδικό Διδακτικό Στόχο

Γνώση

☐ Να ανακαλούν ότι η θερμότητα μπορεί να διαδοθεί μέσω ακτινοβολίας και ότι τα υλικά σώματα απορροφούν θερμότητα.

Κατανόηση

☐ Να εξηγούν ότι η διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία είναι ο μόνος τρόπος με τον οποίο είναι δυνατή η ροή ενέργειας από τον Ήλιο στη Γη.

Εφαρμογή

☐ Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία.

□ Να ανακαλύψουν πειραματικά ότι τα υλικά σώματα απορροφούν θερμότητα και μάλιστα τα σκουρόχρωμα σώματα περισσότερο από τα ανοιχτόχρωμα.

□ Να ερευνήσουν μέσω διαδικτύου εφαρμογές της διάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία.

Μέσα-υλικά

4 H/Y ή tablets, μαύρο και λευκό χαρτόνι, θερμόμετρα, μαύρη και λευκή ταινία, φωτιστικά γραφείου, χρονόμετρα, φύλλα εργασίας, φύλλα έρευνας.

Διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες (135 λεπτά)

1. Προσανατολισμός

Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια εισάγει τους μαθητές στη διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία. Ειδικότερα, προχωρά σε μια ανασκόπηση των προηγούμενων διδασκαλιών αναφέροντας ότι μέχρι τώρα έχουν μελετήσει τη διάδοση της θερμότητας με αγωγή και τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα στα υγρά και στα αέρια. Έπειτα, τους αναλύει τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούν.

Αρχικά οι μαθητές/τριες εντάσσονται στις ομάδες σύνθεσης και ανατίθεται σε ένα από τα μέλη της ομάδας ο ρόλος του συντονιστή. Η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια προβάλλει μία εικόνα και θέτει ένα προβληματισμό για όλες τις ομάδες. «Τα παιδιά της εικόνας παίζουν στην παραλία. Μετά από λίγη ώρα όμως αρχίζουν να ζεσταίνονται. Πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτό;». Κάθε ομάδα, αφού συζητήσει, διατυπώνει τις απόψεις της. Οι μαθητές αναμένεται να αναφέρουν τον ήλιο ως πηγή θερμότητας. Ακολουθεί ο επόμενος προβληματισμός «Πώς γίνεται ο ήλιος να μας ζεσταίνει ενώ βρίσκεται τόσο μακριά μας;». Κάθε ομάδα σύνθεσης διατυπώνει υποθέσεις. Αναμένουμε οι μαθητές να αναφερθούν στις ακτίνες του ήλιου που φτάνουν μέχρι τη γη και θερμαίνουν ότι υπάρχει πάνω σε αυτή.

Κάθε ομάδα ειδίκευσης αναλαμβάνει να διερευνήσει μία διαφορετική πτυχή του κεντρικού θέματος «διάδοση της θερμότητας με φως». Έχουν δημιουργηθεί τέσσερις γωνιές μάθησης όπου οι μαθητές θα βρουν τα υλικά για να εκτελέσουν ένα πείραμα και ένα φύλλο εργασίας που θα συμπληρώσουν, καθώς και τις οδηγίες για να αναζητήσουν πληροφορίες για ένα θέμα στο διαδίκτυο. Σε κάθε γωνιά υπάρχει ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής ή tablet και έχουν τοιχοκολληθεί σε χαρτόνι τα ονόματα των μαθητών που αποτελούν την κάθε ομάδα

ούτως ώστε να μην υπάρξει σύγχυση. Κάθε ομάδα έχει το όνομα ενός χρώματος (π.χ. μπλε, πράσινη).

Η κάθε ομάδα σύνθεσης μπορεί να αξιολογηθεί για το επίτευγμά της, ενώ οι μαθητές/τριες αξιολογούνται σε ατομικά τεστ για όλο το περιεχόμενο (Gallardo et al., 2003· Woolfolk, 2007· Mengduo & Xiaoling, 2010).

2. Εισαγωγή νέας γνώσης

Κάθε ομάδα ειδίκευσης εκτελεί μία πειραματική δραστηριότητα. Σε κάθε πείραμα εκτός από τις οδηγίες υπάρχει και μία εικόνα που θα βοηθήσει τους μαθητές που είναι οπτικοί τύποι.

1η ομάδα (χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Η πρώτη ομάδα βάζει τα χέρια της κάτω από ένα φωτιστικό γραφείου. Αφού ανάψει η λάμπα, τα παιδιά βάζουν το χέρι τους κοντά της και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους.

2η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

Η δεύτερη ομάδα έχει δύο κομμάτια χαρτόνι, ένα μαύρο και ένα λευκό. Καλείται να τοποθετήσει τα χαρτόνια κάτω από ένα φωτιστικό γραφείου και να παρατηρήσει για λίγα λεπτά τι θα συμβεί.

3η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

Η τρίτη ομάδα βάζει ένα θερμόμετρο κάτω από ένα φωτιστικό γραφείου. Οι μαθητές θα πρέπει να κρατήσουν σταθερό το θερμόμετρο σε απόσταση περίπου δέκα εκατοστών από τη λάμπα και να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας τους που περιλαμβάνει ένα πίνακάκι χωρισμένο σε δύο στήλες και τέσσερις γραμμές, εκ των οποίων η πρώτη στήλη αφορά το χρόνο και η δεύτερη στήλη τη θερμοκρασία.

4η ομάδα (υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Η τέταρτη ομάδα χρησιμοποιεί δύο θερμόμετρα που βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία περιβάλλοντος στα οποία έχει κολληθεί λευκή στο ένα και μαύρη στο άλλο ταινία στο σημείο που βρίσκεται το δοχείο με το υγρό. Τοποθετεί τα θερμόμετρα κάτω από ένα φωτιστικό γραφείου και παρατηρεί τις ενδείξεις των θερμομέτρων για τρία λεπτά.

3. Επέκταση νέας γνώσης

Σε αυτή τη φάση της διδασκαλίας οι μαθητές αναζητούν περαιτέρω πληροφορίες για ένα φαινόμενο στο διαδίκτυο. Το ζήτημα που μελετούν έχει άμεση σχέση με το πείραμα που προηγήθηκε προκειμένου οι μαθητές να εμπεδώσουν καλύτερα τη νέα γνώση, να την επεκτείνουν σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής και να καταλήξουν σε ορισμένα συμπεράσματα.

1η ομάδα (χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Η πρώτη ομάδα εξετάζει πώς μας θερμαίνει το τζάκι.

2η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

Η δεύτερη ομάδα μελετά τη λειτουργία του ηλιακού θερμοσίφωνα.

3η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

Η τρίτη ομάδα αναζητά πληροφορίες σχετικά με τις λάμπες που τοποθετούνται πάνω από τα φαγητά σε καταστήματα εστίασης.

4η ομάδα (υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Η τέταρτη ομάδα διερευνά γιατί οι στολές των αστροναυτών είναι πάντα λευκές.

Αφού οι μαθητές ολοκληρώσουν την αναζήτηση και καταλήξουν σε ορισμένα συμπεράσματα, συζητούν μεταξύ τους τις πληροφορίες που βρήκαν και συστηματοποιούν όσα έμαθαν. Συμπληρώνουν συνεργατικά τα φύλλα εργασίας. Έπειτα, ο καθένας ατομικά προετοιμάζει την παρουσίαση που θα κάνει στην αρχική του ομάδα. Οι μαθητές επιστρέφουν στις ομάδες τους και ο κάθε «ειδήμων» παρουσιάζει αυτά που έμαθε στους υπόλοιπους με τη βοήθεια όσων είχαν καταγραφεί στο φύλλο εργασίας.

4. Ανασκόπηση

Κάθε ομάδα σύνθεσης δημιουργεί ένα τελικό προϊόν, έναν γραφικό οργανωτή που συνοψίζει όσα έμαθε κάθε ομάδα. Έπειτα, παρουσιάζει στην ολομέλεια της τάξης τα συνολικά αποτελέσματα της εργασίας. Οι γραφικοί οργανωτές αναρτώνται στον τοίχο και

κάθε ομάδα μπορεί να αξιολογήσει τη δουλειά των υπολοίπων με βάσει συγκεκριμένα κριτήρια που δίνονται από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με ένα ατομικό φύλλο αυτο-αξιολόγησης που καλείται να συμπληρώσει κάθε μαθητής. Στο συγκεκριμένο φύλλο οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν και μία απορία που μπορεί να έχουν ή κάτι που δεν έχουν κατανοήσει. Συνεπώς, αφού συλλεχθούν τα φύλλα αξιολόγησης, επιλύονται στην ολομέλεια της τάξης απορίες που μπορεί να προκύψουν.

5^ο κεφάλαιο: Αποτελέσματα της έρευνας

5.1 Αποτελέσματα από τα εργαλεία αξιολόγησης

Από την ενδελεχή συστηματική παρατήρηση, το πρωτόκολλο αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ και των ενδιαφερόντων των μαθητών και τις άτυπες αξιολογήσεις συγκεντρώθηκε πλήθος πληροφοριών προς αξιοποίηση για τον σχεδιασμό της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Αρχικά, όσον αφορά τα ενδιαφέροντά τους και τον τρόπο που τους αρέσει να μαθαίνουν, η πλειοψηφία δήλωσε πως δεν τους πειράζει αν θα κάνουν συχνά διαλείμματα, ωστόσο η πλειοψηφία συμφωνεί ότι προτιμά να κινείται παρά να μένει σταθερή όταν διαβάζει. Ακόμη, οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν πρόβλημα σε περίπτωση που χρειαστεί να εργαστούν μα κάποιον συμμαθητή τους ή μόνοι τους, όμως διαφαίνονται προβληματισμένοι στην περίπτωση που πρέπει να εργαστούν με μία ομάδα 4-6 συμμαθητών. Αυτό ίσως εξηγείται από το γεγονός ότι οι συγκεκριμένοι μαθητές δεν ήταν εξοικειωμένοι με το συγκεκριμένο τρόπο εργασίας και ενδεχομένως αυτό να τους προκαλούσε κάποιο άγχος ή ανασφάλεια. Οι επιλογές των μαθητών στη συγκεκριμένη ερώτηση καλύπτουν όλο το φάσμα των απαντήσεων και αυτό επιβεβαιώνει και την ετερογένεια του συγκεκριμένου τμήματος.

Ακόμη, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της άτυπης αξιολόγησης σχετικά με τη μαθησιακή ετοιμότητα των μαθητών, αυτοί διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

| Κατηγορίες επίδοσης | Μαθητές |
|-----------------------|---------|
| Χαμηλή επίδοση | Σ.Σ. |
| | Ι.Μ. |
| | Ν.Κ. |
| Μέτρια επίδοση | Ν.Ζ. |
| | Σ.Μ. |
| | Μ.Σ. |
| | Λ.Σ. |
| | Ν.Ν. |
| | Μ.Χ. |
| Υψηλή επίδοση | Ρ.Μ. |
| | Α.Κ. |
| | Μ.Π. |

Πίνακας επίδοσης

5.2 Αποτελέσματα της έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής για τις εξαρτημένες μεταβλητές «Ενδιαφέρον», «Ενεργητική συμμετοχή», «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου», «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων», «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης» και «Συνεργασία» κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, με βάση τη δομημένη αλλά και την άτυπη συμμετοχική παρατήρηση που πραγματοποιήθηκε.

Ειδικότερα, αναλύονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών τεστ που έγιναν προκειμένου να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα «Ποια είναι η εξέλιξη της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών (χαμηλής – μέτριας – υψηλής επίδοσης) της Στ' τάξης του Δημοτικού σχολείου κατά την υλοποίηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα

των Φυσικών ως προς έξι σημαντικούς άξονες παρατήρησης: το ενδιαφέρον, την ενεργητική συμμετοχή, την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου, την κατάκτηση των διδακτικών στόχων, την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης και τη συνεργασία;».

Κάθε άξονας από τους παραπάνω διαχωρίστηκε προκειμένου να διαφανεί η εξέλιξη της μαθησιακής πορείας κάθε ομάδας επίδοσης ξεχωριστά. Οι αρχικές έξι μεταβλητές που αντιστοιχούσαν στους έξι άξονες παρατήρησης διακρίθηκαν σε τρεις νέες μεταβλητές η κάθε μία ώστε να ομαδοποιηθούν τα αποτελέσματα και να είναι φανερό η εξέλιξη της μαθησιακής συμπεριφοράς στις τρεις χρονικές στιγμές παρατήρησης: αρχή, μέση και τέλος. Έτσι οι μεταβλητές που προέκυψαν είναι οι εξής: «Ενδιαφέρον – Αρχή», «Ενδιαφέρον – Μέση», «Ενδιαφέρον – Τέλος» για τον πρώτο άξονα, «Ενεργητική συμμετοχή – Αρχή», «Ενεργητική συμμετοχή – Μέση» και «Ενεργητική συμμετοχή – Τέλος» για το δεύτερο άξονα, «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου – Αρχή», «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου – Μέση» και «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου – Τέλος» για τον τρίτο άξονα, «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων – Αρχή», «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων – Μέση» και «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων – Τέλος» για τον τέταρτο άξονα, «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης – Αρχή», «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης – Μέση» και «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης – Τέλος» για τον πέμπτο άξονα, «Συνεργασία - Αρχή», «Συνεργασία – Μέση» και «Συνεργασία – Τέλος» για τον έκτο και τελευταίο άξονα παρατήρησης.

Στη συνέχεια ακολουθεί η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την παρατήρηση αξιοποιήθηκαν μη παραμετρικά τεστ του στατιστικού πακέτου SPSS 25 καθώς το μικρό δείγμα της έρευνας ($N=12<30$) δεν επέτρεπε τη χρήση των παραμετρικών τεστ. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Friedman, το οποίο είναι το μη παραμετρικό αντίστοιχο της μονοπαραγοντικής ανάλυσης διακύμανσης για εξαρτημένα δείγματα (one-way Analysis of Variance) ώστε να ελεγχθεί η διαφορά των μέσων όρων των επιδόσεων των μαθητών στις τρεις χρονικές στιγμές (Ρούσος & Τσαούσης, 2011). Οι υποθέσεις που ελέγχθηκαν στο μη παραμετρικό κριτήριο Friedman's Rank (χ^2_F) είχαν την εξής μορφή:

Μηδενική υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

Ολοκληρώνοντας, μετά από τα αποτελέσματα ανά ομάδα επίδοσης παρατίθενται συνοπτικά και τα αποτελέσματα για το σύνολο της τάξης που αποτελούν μία σύντομη σκιαγράφηση της μεταβολής των επιδόσεων των παιδιών συνολικά.

Αποτελέσματα ανά ομάδα επίδοσης

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 1^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενδιαφέρον»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον πρώτο άξονα παρατήρησης - «Ενδιαφέρον» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς το ενδιαφέρον τους στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς το ενδιαφέρον τους στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|---------------------------|------------------|-------------|-------------|
| | Mean Rank | | |
| Ενδιαφέρον - Αρχή | 1,00 | 1,17 | 2,00 |
| Ενδιαφέρον - Μέση | 2,17 | 2,08 | 2,00 |
| Ενδιαφέρον - Τέλος | 2,83 | 2,75 | 2,00 |

X.E. = Χαμηλής Επίδοσης, M.E. = Μεσαίας Επίδοσης, Y.E. = Υψηλής Επίδοσης

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ Friedman για την ομάδα χαμηλής επίδοσης βρέθηκε [$\chi^2(2) = 5,636$, $p=0,060>0,05$, $df=2$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές αναφορικά με το «Ενδιαφέρον». Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος επίδοσής τους αυξήθηκε από 1,00 στην αρχική στιγμή σε 2,17 στη μέση για να φτάσει τις 2,83 μονάδες στην τελική στιγμή. Ωστόσο, αυτή η διαφορά δεν αποτιμάται ως στατιστικά σημαντική.

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ Friedman για την ομάδα μεσαίας επίδοσης βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2) = 9,579$, $p=0,008<0,05$, $df=2$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές αναφορικά με το «Ενδιαφέρον». Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος επίδοσής τους αυξήθηκε από 1,17 στην αρχική στιγμή σε 2,08 στη μέση για να φτάσει τις 2,75 μονάδες στην τελική στιγμή. Συνεπώς, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση σύμφωνα με την οποία υπάρχει μεταβολή του ενδιαφέροντος των μαθητών κατά τη διάρκεια υλοποίησης των διδασκαλιών. Το ενδιαφέρον των μαθητών αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου.

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ Friedman αναφορικά με την ομάδα υψηλής επίδοσης, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά καθόσον $p<0,001$ [$df=2$]. Αξιοσημείωτο στοιχείο είναι ότι η τιμή του μέσου όρου παραμένει σταθερή και στις τρεις χρονικές στιγμές. Ενδεχομένως, αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές με υψηλή επίδοση συνήθως δείχνουν ενδιαφέρον κατά τη μαθησιακή διαδικασία, είναι προσηλωμένοι και θέλουν να σημειώνουν επιτυχίες.

Άρα, για την ομάδα υψηλής επίδοσης σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις αρχικές και στις μετέπειτα επιδόσεις των μαθητών. Ωστόσο, οι μαθητές αυτοί από την αρχή σημείωναν ιδιαίτερα υψηλά σκορ στον άξονα «Ενδιαφέρον» με αποτέλεσμα την επίτευξη υψηλών βαθμολογιών ήδη από την πρώτη διδασκαλία.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 2^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενεργητική Συμμετοχή»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον δεύτερο άξονα παρατήρησης - «Ενεργητική Συμμετοχή» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την ενεργητική συμμετοχή στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την ενεργητική συμμετοχή στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|-------------------------------------|-----------|------|------|
| | Mean Rank | | |
| Ενεργητική Συμμετοχή - Αρχή | 1,00 | 1,17 | 1,17 |
| Ενεργητική Συμμετοχή - Μέση | 2,17 | 2,17 | 2,17 |
| Ενεργητική Συμμετοχή - Τέλος | 2,83 | 2,67 | 2,67 |

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ Friedman για την ομάδα χαμηλής επίδοσης βρέθηκε [$\chi^2(2) = 5,636$, $p=0,060>0,05$, $df=2$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές όσον αφορά στον άξονα «Ενεργητική συμμετοχή». Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος επίδοσής τους αυξήθηκε από 1,00 στην αρχική στιγμή σε 2,17 στη μέση για να φτάσει τις 2,83 μονάδες στην τελική στιγμή. Ωστόσο, αυτή η διαφορά δεν αποτιμάται ως στατιστικά σημαντική.

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Όσον αφορά στην ομάδα μεσαίας επίδοσης, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2) = 9,333$, $p=0,009<0,05$, $df=2$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές παρατήρησης. Αν προσέξουμε τον πίνακα θα δούμε ότι η επίδοση τους βελτιώθηκε σημαντικά, καθώς στην

αρχική στιγμή σημείωναν επίδοση μόλις 1,17 κατά μέσο όρο, στη μέση στιγμή ανέβηκαν στις 2,17 μονάδες και ολοκλήρωσαν με επίδοση της τάξης των 2,67 μονάδων.

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Προσεγγίζοντας την ομάδα υψηλής επίδοσης, γίνεται αντιληπτό ότι δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)=4,667$, $p=0,97>0,05$, $df=2$]. Ο μέσος όρος επίδοσης ξεκίνησε στις 1,17 μονάδες, ανέβηκε στις 2,17 μονάδες και κατά την τελευταία διδασκαλία προχώρησε στις 2,67 μονάδες.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 3^{ου} άξονα παρατήρησης: «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον τρίτο άξονα παρατήρησης - «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|---------------------------------------|-----------|------|------|
| | Mean Rank | | |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Αρχή | 1,00 | 1,42 | 3,00 |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Μέση | 2,50 | 2,17 | 1,00 |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Τέλος | 2,50 | 2,42 | 2,00 |

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Όπως προκύπτει από την στατιστική ανάλυση, ο μέσος όρος για την επιτυχή ολοκλήρωση έργου στην ομάδα χαμηλής επίδοσης στην αρχή ήταν 1,00, έπειτα 2,50, ενώ στην τρίτη διδασκαλία παρέμεινε σταθερός στο 2,50 [$\chi^2(2)= 6,000$ $p= 0,050 = 0,05$, $df=2$] με στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα ώστε να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση και να γίνει αποδεκτή η εναλλακτική που υποστηρίζει πως παρατηρούνται αλλαγές αναφορικά με την επιτυχή ολοκλήρωση έργου των μαθητών χαμηλής επίδοσης.

Ειδικότερα, παρατηρήθηκε βελτίωση των μαθητών στη δεύτερη διδασκαλία σε σχέση με την πρώτη, ενώ αντίστοιχα κατά την τρίτη διδασκαλία δε σημειώθηκε περαιτέρω βελτίωση στην επιτυχή ολοκλήρωση έργου.

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Σε αυτή την ομάδα καταγράφηκε στην αρχή επίδοση 1,42 μονάδας, στη μέση 2,17 μονάδων και στο τέλος 2,42 μονάδων. Παρόλα αυτά, δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)= 5,200$ $p= 0,074 > 0,05$, $df=2$].

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Με βάση τα αποτελέσματα του κριτηρίου Friedman, ο μέσος όρος για την επιτυχή ολοκλήρωση έργου στην ομάδα υψηλής επίδοσης στην αρχή ήταν 3,00, εν συνεχεία μειώθηκε στη 1,00 μονάδα, ενώ στην τρίτη διδασκαλία σημείωσε μία αύξηση ανεβαίνοντας στις 2,00 μονάδες [$\chi^2(2)= 6,000$ $p= 0,050 = 0,05$, $df= 2$]. Επομένως, με στατιστικά σημαντική διαφορά, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική που υποστηρίζει πως παρατηρούνται αλλαγές αναφορικά με την επιτυχή ολοκλήρωση έργου των μαθητών υψηλής επίδοσης.

Στοιχείο άξιο αναφοράς είναι ότι στη δεύτερη διδασκαλία σημειώθηκε πτωτική πορεία, ενώ κατά την τρίτη διδασκαλία αυξητική πορεία. Και πάλι ωστόσο, δεν ξεπεράστηκε ο μέσος όρος της πρώτης διδασκαλίας, ο οποίος και ήταν ο ανώτερος όλων. Αυτό ενδεχομένως συνέβη διότι κατά τη δεύτερη διδασκαλία οι μαθητές υψηλής επίδοσής φάνηκε να δυσκολεύονται αρκετά και ζήτησαν αρκετές φορές βοήθεια από την ερευνήτρια. Άλλωστε δεν ήταν εξοικειωμένοι με δραστηριότητες αυξημένης δυσκολίας, αφού συνήθως καταπιάνονταν με δραστηριότητες που απευθύνονται στο «μέσο μαθητή» όπως παραδοσιακά

συμβαίνει στις περισσότερες τάξεις μέχρι σήμερα. Πιθανότατα, οι αυξημένες δυσκολίας δραστηριότητες σε συνδυασμό με ότι κάτι τέτοιο το αντιμετώπιζαν ενδεχομένως για πρώτη φορά, οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα. Σημαντικό είναι ωστόσο το γεγονός ότι στην τελευταία διδασκαλία τα πήγαν καλύτερα, όχι όμως τόσο καλά όσο στην πρώτη όπου η διαφοροποίηση δεν έγινε με βάση το επίπεδο επίδοσης, αλλά τα ενδιαφέροντα.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 4^{ου} άξονα παρατήρησης: «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του τέταρτου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον τέταρτο άξονα παρατήρησης - «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την κατάκτηση των διδακτικών στόχων στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την κατάκτηση των διδακτικών στόχων στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|--|--|------|------|
| | Mean Rank | | |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Αρχή | 1,38 | 1,57 | 1,50 |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Μέση | 1,63 | 1,43 | 1,50 |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Τέλος | Στην τρίτη διδασκαλία το φύλλο αξιολόγησης είχε διαφορετική μορφή και δεν προσφερόταν για την αξιολόγηση της κατάκτησης διδακτικών στόχων. | | |

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Για την ομάδα χαμηλής επίδοσης παρατηρήθηκε μία βελτίωση ως προς τον άξονα «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων» στη δεύτερη διδασκαλία, όμως δεν αποτιμάται ως στατιστικά σημαντική [$\chi^2(2) = 0,333$, $p = 0,564 > 0,05$, $df = 2$].

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Η ομάδα μεσαίας επίδοσης σημείωσε μείωση της τιμής κατά τη δεύτερη διδασκαλία. Η συγκεκριμένη μεταβολή σημειώνεται ως μη στατιστικά σημαντική [$\chi^2(2) = 0,333$, $p = 0,564 > 0,05$, $df = 2$].

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Αναφορικά με την ομάδα υψηλής επίδοσης, σημείωσε την ίδια επίδοση κατά τις δύο πρώτες διδασκαλίες, επομένως η επίδοση της ως προς τον τέταρτο άξονα παρέμεινε σε σταθερά επίπεδα [$\chi^2(2) = 0,000$, $p = 0,000 < 0,05$, $df = 2$].

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 5^{ου} άξονα παρατήρησης: «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του πέμπτου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον πέμπτο άξονα παρατήρησης - «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|--|-----------|------|------|
| | Mean Rank | | |
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Αρχή | 1,00 | 1,33 | 1,50 |
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Μέση | 2,50 | 2,33 | 2,00 |
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Τέλος | 2,50 | 2,33 | 2,50 |

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Σύμφωνα με την εφαρμογή του στατιστικού κριτηρίου Friedman, σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)=6,000$, $p=0,050=0,05$, $df=2$]. Αν προσέξουμε τον πίνακα θα δούμε ότι η επίδοση τους βελτιώθηκε σημαντικά, καθώς στην αρχική στιγμή σημείωναν επίδοση μόλις 1,00 κατά μέσο όρο, ενώ κατά τη μέση χρονική στιγμή ο μέσος όρος μεταβάλλεται κατά 1,50 μονάδα. Αντιθέτως, στην τελευταία χρονική στιγμή δεν καταγράφηκε κάποια μεταβολή, αλλά ο μέσος όρος παρέμεινε σταθερός στις 2,50 μονάδες.

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Η ομάδα μεσαίας επίδοσης σημείωσε, επίσης, στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διαφορετικές χρονικές στιγμές [$\chi^2(2)=8,000$, $p=0,018<0,05$, $df=2$]. Παρατηρώντας τον πίνακα, είναι ορατό ότι ο μέσος όρος για την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης κατά την αρχική στιγμή είναι 1,33 και μεταβάλλεται κατά 1,00 μονάδα ως την μέση στιγμή. Ο συγκεκριμένος μέσος όρος παραμένει σταθερός και δε σημειώνεται περαιτέρω μεταβολή από τη μέση στην τελική χρονική στιγμή.

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Για την ομάδα υψηλής επίδοσης δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές [$\chi^2(2)=3,000$, $p=0,223>0,05$, $df=2$].

Βέβαια, παρατηρώντας τον πίνακα βλέπουμε πως η μεταβολή των μέσων όρων από την αρχή στη μέση στιγμή και από τη μέση στην τελική στιγμή είναι ακριβώς η ίδια. Οι μεταβολές αυτές, ωστόσο, δεν κρίθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 6^{ου} άξονα παρατήρησης: «Συνεργασία»

(Ανάλυση αποτελεσμάτων του έκτου ερευνητικού ερωτήματος)

Για τον έκτο άξονα παρατήρησης - «Συνεργασία» διατυπώνονται οι εξής υποθέσεις:

Μηδενική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς τη συνεργασία των μαθητών στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα είναι ακριβώς ίδιες.

Εναλλακτική Υπόθεση: Οι κατανομές των επιδόσεων των μαθητών ως προς τη συνεργασία των μαθητών στις τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της εφαρμογής των διαφοροποιημένων διδασκαλιών θα διαφέρουν μόνο ως προς τους μέσους όρους τους.

| | X.E. | M.E. | Y.E. |
|--------------------|-----------|------|------|
| | Mean Rank | | |
| Συνεργασία - Αρχή | 1,17 | 1,17 | 1,50 |
| Συνεργασία - Μέση | 2,67 | 2,42 | 2,00 |
| Συνεργασία - Τέλος | 2,17 | 2,42 | 2,50 |

Ομάδα χαμηλής επίδοσης

Η παρατήρηση της ομάδας χαμηλής επίδοσης για αυτόν τον άξονα δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις διαφορετικές χρονικές στιγμές [$\chi^2(2) = 4,667$, $p = 0,097 > 0,05$, $df = 2$]. Όπως παρουσιάζεται και στον πίνακα, φαίνεται μια αύξηση της συνεργασίας σε επίπεδα υψηλότερα από τα αρχικά στη μέση της εφαρμογής του

προγράμματος, αλλά κατόπιν μια μικρή πτώση της συνεργασίας στην τελευταία χρονική στιγμή σε σχέση με τη μέση.

Ομάδα μεσαίας επίδοσης

Όσον αφορά στην ομάδα μεσαίας επίδοσης, ο μέσος όρος για τη συνεργασία κατά την πρώτη διδασκαλία ήταν 1,17, ενώ στις επόμενες δύο διδασκαλίες ο μέσος όρος ήταν 2,42. Βρίσκοντας στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2) = 10,000$, $p=0,007<0,05$, $df=2$], η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και γίνεται δεκτή η εναλλακτική η οποία φανερώνει μεταβολή στη συνεργασία των μαθητών μεσαίας επίδοσης.

Ομάδα υψηλής επίδοσης

Για την ομάδα υψηλής επίδοσης δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές [$\chi^2(2)=3,000$, $p=0,223>0,05$, $df=2$].

Βέβαια, παρατηρώντας τον πίνακα φαίνεται πως η μεταβολή των μέσων όρων από την αρχή στη μέση στιγμή και από τη μέση στην τελική στιγμή είναι ακριβώς η ίδια. Οι μεταβολές αυτές, ωστόσο, δεν κρίθηκαν στατιστικά σημαντικές.

Αποτελέσματα για το σύνολο της τάξης

Εκτός από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που παρουσιάστηκαν ανά ομάδα επίδοσης των μαθητών, στη συνέχεια έπεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας για το σύνολο των μαθητών της τάξης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το δείγμα ανά ομάδα επίδοσης ήταν αρκετά μικρό και κυμαινόταν από τρεις έως οκτώ μαθητές. Συνεπώς, θεωρήθηκε πρωτεύουσας σημασίας και η εξαγωγή συμπερασμάτων για το σύνολο της τάξης, όπου το δείγμα ήταν μεγαλύτερο ($N=12$). Με αυτό τον τρόπο μπορούν να εξαχθούν γενικότερα συμπεράσματα σχετικά με το αν και κατά πόσο επηρεάζει την εξέλιξη των μαθητών μίας τυπικής τάξης η διαφοροποιημένη διδασκαλία και αποτυπώνεται μια σφαιρικότερη και συνολικότερη εικόνα. Αναφορικά με τους άξονες παρατήρησης, ισχύουν οι ίδιες υποθέσεις που διατυπώθηκαν ανά ομάδα επίδοσης.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 1^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενδιαφέρον»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|--------------------|-----------|----------|-------|
| Ενδιαφέρον - Αρχή | 1,33 | 15,200 | 0,001 |
| Ενδιαφέρον - Μέση | 2,08 | | |
| Ενδιαφέρον - Τέλος | 2,58 | | |

Με βάση τα αποτελέσματα του τεστ Friedman για το σύνολο των μαθητών βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)=15,200$, $p=0,001<0,05$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές αναφορικά με το «Ενδιαφέρον». Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος επίδοσής τους αυξήθηκε από 1,33 στην αρχική στιγμή σε 2,08 στη μέση για να φτάσει τις 2,58 μονάδες στην τελική στιγμή. Επομένως, παρουσιάστηκε μια αυξητική τάση στην κατανομή των επιδόσεων όσον αφορά στον συγκεκριμένο άξονα παρατήρησης.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 2^{ου} άξονα παρατήρησης: «Ενεργητική Συμμετοχή»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|------------------------------|-----------|----------|-------|
| Ενεργητική Συμμετοχή - Αρχή | 1,13 | 19,632 | 0,000 |
| Ενεργητική Συμμετοχή - Μέση | 2,17 | | |
| Ενεργητική Συμμετοχή - Τέλος | 2,71 | | |

Εστιάζοντας στον άξονα παρατήρησης «Ενεργητική Συμμετοχή» για το σύνολο των μαθητών το τεστ Friedman έδειξε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών χρονικών στιγμών [$\chi^2(2)=19,632$, $p=0,000<0,05$]. Ενώ στην αρχή οι μαθητές συμμετείχαν σε κάποιο βαθμό (1,13), ακολούθως στη μέση των διδασκαλιών σημειώθηκε σημαντική αύξηση του μέσου όρου πάνω από μία μονάδα (2,17) και στο τέλος έφτασε στις 2,71 μονάδες.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 3^{ου} άξονα παρατήρησης: «Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|---------------------------------------|-----------|----------|-------|
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Αρχή | 1,71 | 3,167 | 0,205 |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Μέση | 1,96 | | |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου - Τέλος | 2,33 | | |

Όσον αφορά στο σύνολο των μαθητών της τάξης, δε σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις αρχικές και στις μετέπειτα επιδόσεις σχετικά με τον άξονα «Επιτυχής ολοκλήρωση έργου» [$\chi^2(2)=3,167$, $p=0,205>0,05$]. Οι περισσότεροι μαθητές κατόρθωναν να ολοκληρώνουν επιτυχώς τις δραστηριότητες που τους ανατίθονταν με εξαίρεση τους μαθητές χαμηλής επίδοσης που ορισμένες φορές δεν τα κατάφερναν. Άρα, παρατηρήθηκε μία μικρή βελτίωση η οποία ωστόσο δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Συγκεκριμένα, στη αρχή ο μέσος όρος που σημειώθηκε ήταν 1,71, στη μέση 1,96 και στο τέλος των διδασκαλιών 2,33 μονάδες.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 4^{ου} άξονα παρατήρησης: «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|--|--|----------|-------|
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Αρχή | 1,50 | 0,000 | 1,000 |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Μέση | 1,50 | | |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων - Τέλος | Στην τρίτη διδασκαλία το φύλλο αξιολόγησης είχε διαφορετική μορφή και δεν προσφερόταν για την αξιολόγηση της κατάκτησης διδακτικών στόχων. | | |

Σχετικά με την «Κατάκτηση των διδακτικών στόχων», δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)=0,000$, $p=1,000>0,05$]. Οι μαθητές σημείωσαν ακριβώς τον ίδιο μέσο όρο στην αρχική και στην ενδιάμεση διδασκαλία. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, κατά την τελευταία διδασκαλία η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με εναλλακτικούς τρόπους.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 5^{ου} άξονα παρατήρησης: «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|--|-----------|----------|-------|
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Αρχή | 1,29 | 16,222 | 0,000 |
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Μέση | 2,29 | | |
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης - Τέλος | 2,42 | | |

Όσον αφορά στην αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά [$\chi^2(2)=16,222$, $p=0,000<0,05$] ανάμεσα στις τρεις χρονικές στιγμές παρατήρησης. Αν παρατηρήσει κανείς τον πίνακα θα επιβεβαιώσει ότι η επίδοση του συνόλου των μαθητών βελτιώθηκε σημαντικά, καθώς στην αρχική στιγμή σημείωναν επίδοση μόλις 1,29 κατά μέσο όρο, στη μέση χρονική στιγμή η επίδοση αυξήθηκε κατά 1 ακριβώς μονάδα, για να φτάσουν στην τελική στιγμή μέτρησης στις 2,42 μονάδες.

Ανάλυση των αποτελεσμάτων του 6^{ου} άξονα παρατήρησης: «Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης»

| | Mean Rank | χ^2 | Sig |
|--------------------|-----------|----------|-------|
| Συνεργασία - Αρχή | 1,25 | 16,200 | 0,000 |
| Συνεργασία - Μέση | 2,38 | | |
| Συνεργασία - Τέλος | 2,38 | | |

Οι μαθητές της συγκεκριμένης τάξης σημείωσαν, επίσης, στατιστικά σημαντικές διαφορές [$\chi^2(2)=16,200$ $p=0,000<0,05$] ανάμεσα στις διαφορετικές χρονικές στιγμές αναφορικά με τον άξονα «Συνεργασία». Παρατηρώντας τον πίνακα φαίνεται ότι ο μέσος όρος επίδοσης των μαθητών για τον άξονα αυτό κατά την αρχική στιγμή είναι 1,25 και μεταβάλλεται ως την μέση στιγμή αγγίζοντας τις 2,38 μονάδες. Αντίθετα, κατά τη μετάβαση από τη μέση στην τελική χρονική στιγμή δεν παρατηρείται κάποια μεταβολή και ο μέσος όρος επίδοσης παραμένει σταθερός.

Συνοψίζοντας, όσον αφορά στο μαθησιακό ενδιαφέρον, οι μαθητές φάνηκε να ενδιαφέρονται σε μεγάλο βαθμό για τη μαθησιακή διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα ως επί των πλείστων ολοκλήρωναν επιτυχώς το έργο που τους είχε ανατεθεί κάθε φορά. Αναφορικά με την ενεργητική συμμετοχή παρατηρήθηκε ότι όλοι οι μαθητές, ακόμη κι εκείνοι που παρουσίαζαν χαμηλή επίδοση στο μάθημα των Φυσικών ή δε συμμετείχαν τόσο στο μάθημα μέχρι πρότινος, συμμετείχαν ενεργητικά εκφράζοντας απορίες, διατυπώνοντας απόψεις, βρίσκοντας λύσεις με αποτέλεσμα να εμπλέκονται ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Σχετικά με την κατάκτηση των διδακτικών στόχων δεν παρατηρήθηκε κάποια σημαντική μεταβολή, ενώ αντίθετα σημειώθηκε μια σημαντική αλλαγή καθώς οι μαθητές φάνηκαν να στρέφονται πλέον στους συμμαθητές τους ως πηγή στήριξης και όχι τόσο στην εκπαιδευτικό.

Όσον αφορά την συνεργασία των μαθητών, οι περισσότεροι μαθητές από την πρώτη στιγμή ζητούσαν να ανακαλύπτουν και να επεξεργάζονται ομαδικά ή συνεταιρικά τις θεματικές ενότητες, παρότι δεν ήταν εξοικειωμένοι με την ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας. Για το λόγο αυτό, σε κάθε διδασκαλία υπήρξε άποψη συνεργασία κατά τη δημιουργία της τελικής ομαδικής τους εργασίας. Ωστόσο, κάποιες ομάδες χρειάστηκαν λίγο περισσότερο χρόνο και διαφορετικές ομαδοσυνεργατικές τεχνικές για να το καταφέρουν, με αποτέλεσμα κατά την τελευταία διδασκαλία να διατυπωθεί η παρακάτω άποψη από τους

μαθητές: «Ήταν τέλεια να συνεργαζόμαστε με όλους τους συμμαθητές μας και να μας βοηθάνε όταν χρειάζεται». Να σημειωθεί ότι σημαντικό ρόλο στην συνεργασία των μαθητών έπαιξε η τεχνική Jigsaw II, καθώς οι μαθητές κλήθηκαν να συνεργαστούν με τους περισσότερους μαθητές του τμήματος. Οι μαθητές δήλωσαν ενθουσιασμένοι που συνεργάστηκαν με τους περισσότερους συμμαθητές τους και ακόμη και εκείνοι που δεν είχαν τόσο στενές φιλικές σχέσεις ήρθαν κοντά και κατάφεραν να συνεργαστούν άψογα, κατακτώντας τους διδακτικούς στόχους που είχαν τεθεί.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται σχεδόν σε όλους τους άξονες παρατήρησης μεταβολή των επιδόσεων του συνόλου των μαθητών προς το καλύτερο. Παρατηρείται μία αυξητική τάση των μέσων όρων σε όλες τις μεταβλητές με εξαίρεση την «Επιτυχή ολοκλήρωση έργου» όπου δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά. Επιπλέον, άξιο αναφοράς είναι ότι παρατηρήθηκε μια σταθεροποίηση του μέσου όρου ανάμεσα στη μέση και την τελική χρονική στιγμή όσον αφορά τον έκτο άξονα της «Συνεργασίας». Συνοψίζοντας, λοιπόν, η εξέλιξη της μαθησιακής συμπεριφοράς των μαθητών μίας τυπικής Στ' τάξης του Δημοτικού σχολείου, στην οποία άλλοι έχουν χαμηλή, άλλη μεσαία και άλλοι υψηλή επίδοση, φαίνεται να είναι ιδιαίτερα θετική κατά την υλοποίηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα των Φυσικών.

5.3 Αποτελέσματα της άτυπης συμμετοχικής παρατήρησης από το ημερολόγιο της ερευνήτριας

Στην παρούσα έρευνα η ερευνήτρια ήταν ταυτόχρονα και διδάσκουσα της συγκεκριμένης τάξης οπότε παρατηρούσε τα τεκταινόμενα ως συμμετέχουσα και η ίδια στη διδακτική διαδικασία με σκοπό να καταγράψει όσα είχε δει μετά το πέρας κάθε διδασκαλίας. Το γεγονός αυτό συνιστούσε ταυτόχρονα πλεονέκτημα και μειονέκτημα. Από τη μία πλευρά, συνιστούσε πλεονέκτημα επειδή υπήρχε μεγάλη ευελιξία στην παρατήρηση αφού είχε τη δυνατότητα να κινείται ελεύθερα εντός της τάξης, να ζητάει από όποιον μαθητή ήθελε να απαντήσει ή να πει τη γνώμη του, διαμορφώνοντας και εξελίσσοντας τα θέματα προς διδασκαλία και βοηθώντας στην συμπλήρωση των φύλλων της δομημένης παρατήρησης, εστιάζοντας την παρατήρηση στα σημεία που έπρεπε. Από την άλλη πλευρά, ως μειονέκτημα θα μπορούσε να θεωρηθεί το γεγονός ότι η ερευνήτρια έπρεπε ταυτόχρονα να διδάσκει επιβλέποντας την όλη διαδικασία, η οποία ήταν καινοτόμα για τους μαθητές και παράλληλα να παρατηρεί τη μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών. Αν και πρόκειται για εν ενεργεία

εκπαιδευτικό, λαμβάνοντας υπόψη την διδακτική απειρία της όσον αφορά στην πρακτική εφαρμογή διαφοροποιημένων προγραμμάτων διδασκαλίας, είναι κατανοητό ότι αποδείχτηκε ιδιαίτερα δύσκολο εγχείρημα η ταυτόχρονη διδασκαλία και παρατήρηση.

Αποσκοπώντας σε μια συνολική αποτίμηση αυτής της πρωτόγνωρης εμπειρίας και για την ερευνήτρια-εκπαιδευτικό αλλά και για τους μαθητές, διατηρήθηκε ένα άτυπο ημερολόγιο εντυπώσεων για να αποτυπωθούν οι εμπειρίες της όπως τις βίωσαν η ίδια και οι μαθητές και να περιγραφούν όλα όσα διαδραματίζονταν κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών που δεν συμπεριλαμβάνονταν στα φύλλα παρατήρησης. ώστε να είναι δυνατή η συνολική αποτίμηση του προγράμματος παρέμβασης, η οποία θα προκύπτει, όμως, όχι από κλίμακες βαθμολογίας και φύλλα παρατήρησης, αλλά από όλα αυτά που προέκυπταν ως απόρροια όλων όσων διαδραματίζονταν εντός της τάξης καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας. Ως εκ τούτου, οι εμπειρίες της ερευνήτριας και οι ανταποκρίσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρατηρήθηκαν και σημειώθηκαν στο προσωπικό ημερολόγιο της ερευνήτριας. Η καταγραφή αυτή βασίστηκε στα ερωτήματα σχετικά με τους άξονες παρατήρησης, στα ενδιαφέροντα των μαθητών αλλά συμπεριλήφθηκαν και όλα όσα διαδραματίζονταν κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών που δεν ενσωματώθηκαν στα φύλλα παρατήρησης.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η ερευνήτρια ήταν και δασκάλα του συγκεκριμένου τμήματος για το τρέχον σχολικό έτος με αποτελέσματα να γνωρίζει σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες, τις κλίσεις και τις ιδιαιτερότητες των μαθητών. Αντίστοιχα, οι μαθητές νιώθανε οικειότητα και είχαν αναπτύξει μαζί της μία σχέση αλληλοσεβασμού και εμπιστοσύνης. Αν και γνώριζε τους μαθητές, ήταν αναμενόμενη η αντίδραση των μαθητών σε κάτι διαφορετικό από όλα όσα είχαν δοκιμάσει ως τότε.

Επρόκειτο στην ουσία για μία εξαιρετικής δυσκολίας τριπλή αποστολή όπου ταυτόχρονα η γράφουσα είχε ρόλο ερευνήτριας, παρατηρήτριας και εκπαιδευτικού, ενώ φυσικά χρειαζόταν να διατηρηθεί η πειθαρχία της τάξης, ώστε η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας να μην οδηγεί σε μια κατάσταση χάους και αναρχίας.

Πριν την υλοποίηση των διδασκαλιών, η ερευνήτρια είχε εξηγήσει στους μαθητές τον τρόπο με τον οποίο θα εργαστούν. Μέχρι να έρθει η μέρα της πρώτης διδασκαλίας οι μαθητές ρωτούσαν συνεχώς πότε θα κάνουν αυτά τα «διαφορετικά μαθήματα». Έδειχναν ενθουσιασμένοι και ανυπόμονοι.

Η ερευνήτρια τους εξήγησε γενικά για το πώς θα δούλευαν διαφορετικά από ότι έχουν συνηθίσει και ο κάθε μαθητής θα έχει το δικό του ρόλο τηρώντας ταυτόχρονα και τους κανόνες του μαθησιακού συμβολαίου για μια ομαλή διεξαγωγή της διδακτικής διαδικασίας. Μόλις ολοκλήρωσαν με όλα τα «διαδικαστικά» πέρασαν στο κυρίως μέρος, αυτό της διδασκαλίας. Όταν έφτασε η πρώτη ημέρα της διδασκαλίας, τα παιδιά ήταν ιδιαίτερα ευδιάθετα.

Οι μαθητές για πρώτη φορά εκθέτονταν σε ένα πρόγραμμα διαφοροποιημένης διδασκαλίας και συνεπώς ήταν σε πρώτη φάση δύσκολο γι' αυτούς να προσαρμοστούν στα νέα διδακτικά δεδομένα. Όπως ήταν αναμενόμενο, κατά τη διάρκεια της πρώτης διδασκαλίας δημιουργήθηκε μία χαοτική κατάσταση στα πρώτα λεπτά. Αρχικά, παρατηρήθηκε δυσκολία στη συνεννόηση και συνεργασία μεταξύ των ομάδων, ενώ ταυτόχρονα οι μαθητές επειδή δεν ήταν εξοικειωμένοι, εξέφραζαν ταυτόχρονα τις απορίες τους. Πολύ συχνά ξεχνιόντουσαν και απευθύνονταν στην ερευνήτρια αντί να απευθυνθούν στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας ή ζητούσαν την παρέμβαση της για να επιλύσουν τις διαφωνίες τους.

Όταν όμως άρχισαν να αντιλαμβάνονται καλύτερα τι συμβαίνει και να προσαρμόζονται, ο στόχος επετεύχθη και σύντομα επανακτήθηκε ο έλεγχος, κάτι που προμήνυε ότι οι επόμενες διδασκαλίες πιθανότατα θα κυλούσαν ακόμη ομαλότερα. Μετά από συνεχή υπενθύμιση και καθοδήγηση από την ερευνήτρια, οι μαθητές φάνηκαν να πειθαρχούν, να συγκεντρώνονται στο έργο που τους είχε ανατεθεί και να απολαμβάνουν τη νέα διδακτική διαδικασία. Κατανόησαν πώς πρέπει να εργαστούν και στα επόμενα μαθήματα, μπόρεσαν να προσαρμοστούν και να αποτελέσουν αρωγούς στη διεξαγωγή του προγράμματος, το οποίο εφαρμόστηκε σε γενικές γραμμές όπως είχε σχεδιαστεί.

Ταυτόχρονα, παρατηρήθηκε δυσκολία να διαχειριστούν και να ρυθμίσουν τον τόνο της φωνής τους μέσα στην τάξη, καθώς στα περισσότερα μαθήματα καλούνται να παραμένουν ήσυχοι σε όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας. Κατόπιν οδηγιών της ερευνήτριας, οι μαθητές κατόρθωσαν να ρυθμίζουν τον τόνο της φωνής τους σε χαμηλά επίπεδα προκειμένου να μην ενοχλούν τους συμμαθητές τους. Άλλωστε, και οι ίδιοι οι μαθητές ήταν υπεύθυνοι για τους συμμαθητές τους διότι καλούνταν να τους συμβουλεύουν να παραμένουν χαμηλόφωνοι.

Από την άλλη πλευρά, κάποιες φορές υπήρξε αναστάτωση κατά την κίνησή τους στο χώρο, διότι οι μαθητές δεν ήταν εξοικειωμένοι να κινούνται εντός της τάξης κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών. Αντιθέτως, είχαν συνηθίσει να κάθονται ακίνητοι στην καρέκλα

τους, ακουμπώντας στο θρανίο τους. Ωστόσο, με την καθοδήγηση της ερευνήτριας, φάνηκε να προσαρμόζονται και να πειθαρχούν, αλλά και να απολαμβάνουν τη νέα διδακτική διαδικασία. Ειδικότερα, σύμφωνα με τους ίδιους ακούστηκαν φράσεις όπως: «Μου άρεσε πολύ να κάνουμε μάθημα χωρίς το βιβλίο», «Μακάρι όλα τα μαθήματα να γίνονταν με αυτόν τον τρόπο».

Υπήρξαν ορισμένες στιγμές όπου οι μαθητές δημιουργούσαν αναστάτωση και φασαρία. Για παράδειγμα τρεις μαθητές που έκαναν γενικότερα παρέα μιλούσαν με αποτέλεσμα να ενοχλούν και να παρεμποδίζουν το έργο των υπόλοιπων ομάδων. Μόλις όμως η ερευνήτρια τους υπενθύμισε τους κανόνες τους οποίους είχαν διαμορφώσει οι ίδιοι οι μαθητές, εκείνοι ηρέμησαν. Πιο συγκεκριμένα, επειδή η ερευνήτρια γνώριζε πως επρόκειτο για μαθητές που ήταν ζωνθοί στην τάξη και δυσκολεύονταν να υπακούσουν στους κανόνες, φρόντιζε να τους αναθέτει ρόλους και καθήκοντα για να εκτονώνονται (π.χ. βοηθούσαν την ίδια ή κάποιον άλλο συμμαθητή τους σε κάτι, έσβηναν τον πίνακα, μοίραζαν τα φύλλα εργασίας) για να διατηρηθεί η ηρεμία της τάξης.

Ένα σημαντικό ζήτημα που είχε προκύψει κατά την αρχική φάση της εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ήταν ότι ορισμένοι μαθητές μέτριας και κυρίως υψηλής επίδοσης αντέδρασαν στο ότι μαθητές χαμηλής επίδοσης δέχονταν περισσότερη βοήθεια. Βέβαια, όπως προαναφέρθηκε, από την πρώτη στιγμή που η ερευνήτρια παρουσίασε και εξήγησε στους μαθητές τη νέα μέθοδο με την οποία θα εργαστούν στα επόμενα μαθήματα, συζήτησε με τα παιδιά σχετικά με το ότι ο καθένας τους είναι διαφορετικός και του ταιριάζουν διαφορετικά πράγματα. Επομένως, κάθε παιδί μπορεί να εργάζεται με τον τρόπο που του ταιριάζει και τον εξυπηρετεί περισσότερο ώστε να σημειώνει περισσότερες επιτυχίες και να τα πηγαίνει όσο το δυνατόν καλύτερα. Αυτό φυσικά θα σήμαινε και κάποιες φορές ποικιλία δραστηριοτήτων στην τάξη, δε θα έκαναν δηλαδή όλα τα παιδιά ταυτόχρονα το ίδιο πράγμα. Μολονότι προηγήθηκε αυτή η συζήτηση, ορισμένοι δυσαρεστήθηκαν με το ότι και οι μαθητές που σπάνια συμμετείχαν ή απαντούσαν σωστά, μπορούσαν τώρα να απαντούν και να συμμετέχουν ισότιμα με τους ίδιους. Με κάποιες επιπλέον επισημάνσεις πάνω στο θέμα και με την εξοικείωση των μαθητών με την ταυτόχρονη χρήση ποικίλων δραστηριοτήτων καθώς προχωρούσε το πρόγραμμα, μπόρεσε να καμφθεί τελικά η αρχική, σχετικά αρνητική αντίδραση μερικών μαθητών και δέχτηκαν αυτόν τον νέο τρόπο εργασίας.

Αφού ξεπεράστηκαν οι αρχικές δυσκολίες που αναφέρθηκαν, ο ενθουσιασμός των μαθητών ήταν έκδηλος μέσω της έκφρασης θετικών συναισθημάτων όπως το χαμόγελο και

εκφράσεων που δήλωναν τη χαρά τους. Οι μαθητές χάρηκαν πολύ όταν πληροφορήθηκαν ότι ο καθένας θα κάνει κάτι που άπτεται των ενδιαφερόντων του. Χαίρονταν γιατί έκαναν πράγματα που τους άρεσαν και τους ταίριαζαν είτε ατομικά ή ομαδικά, είτε στην ολομέλεια. Θα μπορούσε ο καθένας είτε να εκτελεί το πείραμα, είτε να το απεικονίζει εικαστικά, είτε να καταγράφει παρατηρήσεις και συμπεράσματα. Έδειξαν ενθουσιασμό και περιέργεια γιατί πρώτη φορά έρχονταν σε επαφή με κάτι τέτοιο και διατύπωναν ερωτήματα για να δουν αν όντως είχαν καταλάβει καλά.

Ειδικότερα, κατά τη δεύτερη διδασκαλία, οι ίδιοι οι μαθητές ήταν ευτυχισμένοι και περήφανοι για το έργο τους με αποτέλεσμα ότι και αν έκαναν σε κάθε δραστηριότητα να θέλουν να το παρουσιάζουν στην υπόλοιπη τάξη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι ήθελαν να καθίσουν μέσα στο διάλειμμα για να παρουσιάσουν όλοι τα δικά τους πειράματα στις υπόλοιπες ομάδες, ενώ συνήθως, όταν χτυπούσε το κουδούνι, το πρώτο τους μέλημα ήταν να σηκωθούν αμέσως και να βγουν στο προαύλιο. Μάλιστα, μία μαθήτρια, η οποία δυσκολευόταν πολύ να γράφει και να διαβάζει στην σχολική καθημερινότητά της, όταν ασχολήθηκε με πειραματικές δραστηριότητες ήταν συνεχώς χαμογελαστή και περήφανη που τα κατάφερνε. Αντίστοιχα, ένας μαθητής επίσης από την ομάδα χαμηλής επίδοσης με ταλέντο στη ζωγραφική είπε χαρακτηριστικά τη φράση «Είναι τέλεια σήμερα, κυρία!» η οποία είναι ενδεικτική για τα θετικά συναισθήματα που βίωσε κατά τη διάρκεια εκείνης της διδασκαλίας.

Πράγματι, οι επόμενες μέρες ήταν πιο επιτυχημένες και οι ακόλουθες διδασκαλίες κύλησαν πολύ ικανοποιητικά. Οι μαθητές τηρούσαν τους κανόνες και είχαν αρχίσει να ενστερνίζονται τη νέα μέθοδο διδασκαλίας. Έτσι, η ερευνήτρια μπόρεσε μετά την πρώτη φορά που ήταν ιδιαίτερη για όλους να κάνει ακόμα καλύτερα όσα είχε προγραμματίσει.

Αυτό που φάνηκε να κεντρίζει σε μεγάλο βαθμό το ενδιαφέρον των παιδιών ήταν η τεχνική Jigsaw II που εφαρμόστηκε κατά την τρίτη διδασκαλία. Γενικότερα, σε κάθε διδασκαλία παρατηρήθηκε άψογη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, ενώ στην τελευταία διατυπώθηκε η εξής άποψη από αρκετούς μαθητές: «Μου άρεσε πολύ που συνεργάστηκα με πολλούς συμμαθητές μου! Ήταν τέλεια! Με βοηθούσαν όποτε δυσκολευόμουν». Ιδιαίτερο ρόλο ως προς αυτό είχε η τεχνική Jigsaw II, καθώς οι μαθητές κλήθηκαν να συνεργαστούν με τους περισσότερους μαθητές του τμήματος λόγω της εναλλαγής των ομάδων.

Είναι αξιόλογο να αναφερθεί πως οι μαθητές πλέον αντιμετώπιζαν τις πολλαπλές δραστηριότητες με περιέργεια και ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού κάθε φορά ανέμεναν να δουν

πόσες διαφορετικές εργασίες θα υπάρχουν και σε τι θα έμοιαζε ή θα διαφοροποιούνταν η δική τους με εκείνη των συμμαθητών τους. Μάλιστα πολλές φορές τους ρωτούσαν με τι ασχολήθηκαν και τι πειράματα υλοποίησαν. Γενικότερα, η στάση τους ήταν τελείως διαφορετική από αυτήν κατά την πρώτη ημέρα εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Είναι ακόμα πιο σημαντική παρατήρηση, αν σκεφτεί κάποιος ότι αυτή η αλλαγή συνέβη μέσα σε ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Εύλογα θα αναρωτιόταν κανείς πόσο περισσότερα θα ήταν τα οφέλη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε ένα μεγαλύτερο διάστημα εφαρμογής και αν φυσικά υπήρχε μεγαλύτερη σχετική εμπειρία από την ερευνήτρια. Τελικά, παρά την ανάγκη μίας απαιτητικής και χρονοβόρας προετοιμασίας από μέρους της ερευνήτριας, θεωρείται θετικό το γεγονός ότι παρουσιάστηκαν μαθησιακά οφέλη από την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε μικρό χρονικό διάστημα, επομένως είναι πιθανόν μια μακρόχρονη εφαρμογή να είχε ακόμη περισσότερα μαθησιακά οφέλη.

Ο ρόλος της ερευνήτριας απέναντι στους μαθητές ήταν βοηθητικός και υποστηρικτικός. Σε περίπτωση εμφάνισης δυσκολιών, δεν τους παρείχε έτοιμη την λύση αλλά προσπαθούσε να τους κατευθύνει για να την ανακαλύψουν μόνοι τους. Αυτό γινόταν μόνο στην περίπτωση που οι μαθητές είχαν ήδη απευθυνθεί στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους και δεν είχαν καταφέρει να επιλύσουν τις απορίες τους. Τέλος, οι μαθητές προσπαθούσαν να συζητήσουν με την ομάδα τους για τα θέματα, με τα οποία είχαν να ασχοληθούν και ειδικά κατά την τρίτη διδασκαλία με τα θέματα που είχαν ήδη ασχοληθεί και έπρεπε να τα μοιραστούν με τα μέλη της ομάδας τους. Αρχικά, η ερευνήτρια προσπάθησε να παρέχει τις κατευθυντήριες γραμμές για τις συζητήσεις των μαθητών, όμως σταδιακά απομακρύνθηκε από τις ομάδες, δίνοντας την δυνατότητα στους μαθητές να καλλιεργήσουν την ομαδικότητα και τις δεξιότητες επικοινωνιακής συζήτησης, μέσω της προσωπικής τους προσπάθειας και ικανότητας.

Η εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος αποτέλεσε πρόκληση καθώς περιελάμβανε τη μελέτη σε βάθος, το σχεδιασμό και την εφαρμογή μίας διαφορετικής προσέγγισης διδασκαλίας και επιπροσθέτως την παρατήρηση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Σημείο κλειδί αποτέλεσε ο προβληματισμός και ο αναστοχασμός μετά το τέλος κάθε διδασκαλίας που παρόλο που γενικότερα κρίνεται αναγκαίος στη διδακτική μεθοδολογία, συχνά παραλείπεται. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ήταν αναπόσπαστο κομμάτι του προγράμματος που υλοποιήθηκε και ενίσχυσε σημαντικά την αποτελεσματικότητα των διδασκαλιών. Δεν πρέπει να παραλειφθεί και η ικανοποίηση που

ένιωθαν και εξέφραζαν οι μαθητές και ιδίως εκείνοι που ανήκαν στην ομάδα χαμηλής επίδοσης που επιτέλους ένιωθαν ισότιμοι με τους υπόλοιπους και συνεισφέρονε κι εκείνοι με το δικό τους τρόπο στη μαθησιακή διαδικασία και στο μαθησιακό προϊόν. Οι μαθητές έδειχναν τον ενθουσιασμό τους μέσω της έκφρασης θετικών συναισθημάτων, όπως ήταν το χαμόγελο και δεν πίστευαν ούτε και οι ίδιοι ότι τα κατάφεραν γιατί είχαν βιώσει αρκετή αποτυχία ως τότε.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μέσω των φύλλων εργασίας, της άτυπης παρατήρησης της ερευνήτριας αλλά και μέσω των τυπικών φύλλων παρατήρησης επιβεβαιώνουν τα μαθησιακά οφέλη της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

5.4 Αποτελέσματα από τις συνεντεύξεις των μαθητών

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, με την ολοκλήρωση του προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας, επιλέχθηκε ένας μαθητής από κάθε ομάδα επίδοσης (χαμηλή, μεσαία, υψηλή) τυχαία με δειγματοληπτικό τρόπο. Οι τρεις μαθητές που επιλέχθηκαν απάντησαν σε ορισμένες ερωτήσεις της ερευνήτριας. Από τις απαντήσεις που δόθηκαν, συλλέχθηκαν στοιχεία για την τελική αποτίμηση των διαφοροποιημένων διδασκαλιών που υλοποιήθηκαν.

Ειδικότερα, κατέστη σαφές ότι οι μαθητές αποκόμισαν θετικές εντυπώσεις από τις διαφοροποιημένες διδασκαλίες και τους άρεσε που είχαν τη δυνατότητα να εργάζονται ομαδικά, να μιλούν και να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους. Έδειξαν ενθουσιασμένοι με τα πειράματα που εκτέλεσαν και που είχαν την επιλογή να αναλάβουν πρωτοβουλίες σε αντίθεση με άλλες φορές που όπως ανέφεραν «απλώς ακούγαμε όσα λέγατε». Επιπλέον, οι μαθητές αναφέρθηκαν και στη δυνατότητα που τους δόθηκε να εργαστούν με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή με τον οποίο ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένοι αλλά και με την επιλογή που είχαν στην πρώτη διδασκαλία να επιλέξουν το ρόλο τους στην ομάδα (πειραματιστής, γραμματέας, ζωγράφος). Δεν παρέλειψαν να τονίσουν τις θετικές τους εντυπώσεις με φράσεις όπως «το μάθημα μου άρεσε περισσότερο», «έμαθα περισσότερα πράγματα», «μπορούσα να συμμετέχω», «κατάφερα να κάνω όλες τις ασκήσεις», «οι συμμαθητές μου με βοηθούσαν», «δουλέψαμε ωραία με την ομάδα μου».

Στον αντίποδα, οι μαθητές υπογράμμισαν πως δεν τους άρεσε που κάποιοι μαθητές έκανα φασαρία ή δε μιλούσαν χαμηλόφωνα και ενοχλούσαν σε κάποιο βαθμό τη λειτουργία των ομάδων εργασίας.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν κοινό τόπο στις απαντήσεις των μαθητών, ανεξάρτητα από την ομάδα επίδοσης στην οποία βρίσκονταν.

Ενδεικτικά παρατίθενται ορισμένα αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις των παιδιών:

- «Μου άρεσε που με βοηθούσαν οι συμμαθητές μου και το μάθημα μου φαινόταν πιο εύκολο γιατί έβρισκα τις απαντήσεις.»
- «Μου άρεσε που τα άλλα παιδιά μας εξηγούσαν τη Φυσική, τα πειράματα που κάνανε.»
- «Μακάρι να κάναμε πάντα πειράματα στη Φυσική!»
- «Γιατί δεν κάνουμε ομάδες και στα άλλα μαθήματα;»
- «Κυρία, δε μου αρέσει και πολύ η φυσική αλλά στο μάθημα που ζωγράφιζα τα πειράματα πέρασα πολύ ωραία και μου άρεσε!»
- «Το μάθημα ήταν πιο ωραίο και περνούσα ευχάριστα! Δε βαριόμουν!»
- «Δε μου άρεσε η φασαρία.»
- «(Δε μου άρεσε) κάποια παιδιά που μιλούσαν πολύ δυνατά και με μπέρδευαν.»
- «Συνεργάστηκα καλά με την ομάδα μου κι ας μην κάνουμε πολλή παρέα.»

Γ. Μετά την εφαρμογή του προγράμματος

Αξιολόγηση της συνεργατικής συμπεριφοράς - συνεργασίας

Στο τέλος κάθε διδασκαλίας οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο που αναφέρεται στις συνεργατικές δεξιότητες κάθε ομάδας. Έτσι, πρέπει να αξιολογήσουν κατά πόσο δούλεψε σωστά η ομάδα τους, αν συμμετείχαν όλα τα μέλη της και κατά πόσο συνεργάστηκαν ομαλά. Με τον τρόπο αυτό η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια υποβοηθείται στη διαμόρφωση μίας συνολικής εικόνας για την εξέλιξη των ομαδοσυνεργατικών σχέσεων στην τάξη. Ακόμη, στο τέλος κάθε διδασκαλίας μία ομάδα παίρνει το βραβείο καλύτερης συνεργασίας. Γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό ότι δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στον τρόπο που εργάζονται και αλληλεπιδρούν οι ομάδες μεταξύ τους.

Αποτίμηση της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας

Κατά το σχεδιασμό της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, αντιμετωπίστηκαν ορισμένες δυσκολίες. Αρχικά, ο προγραμματισμός μίας διαφοροποιημένης διδασκαλίας ήταν πολύ πιο δύσκολος και κοπιαστικός σε σύγκριση με εκείνον μίας παραδοσιακής διδασκαλίας, δεδομένου ότι έπρεπε να δομηθούν πολύ περισσότερες δραστηριότητες. Οι μαθητές ασχολούνται ταυτόχρονα με διαφορετικές δραστηριότητες με αποτέλεσμα ο όγκος της προετοιμασίας να αυξάνεται. Ακόμη, χρειάστηκε να ταξινομηθούν οι μαθητές σε ομάδες επίδοσης και ενδιαφερόντων, γεγονός που αποδείχθηκε σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία. Δεν πρέπει επίσης να παραβλέπεται η έλλειψη επιμόρφωσης και κατάρτισης των εκπαιδευτικών στη θεωρία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, καθώς και η έλλειψη αντίστοιχου εκπαιδευτικού υλικού που θα μπορούσε να αποτελέσει αρωγό σε τούτη την προσπάθεια.

Κατά την εφαρμογή των διαφοροποιημένων διδασκαλιών, παρατηρήθηκε πως χρειάστηκε περισσότερος χρόνος για τη ολοκλήρωση τους σε σχέση με αυτόν που είχε αρχικά προβλεφθεί. Στο γεγονός αυτό συνέβαλλε και η απειρία των μαθητών στην ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, διότι δεν ήταν εξοικειωμένοι με αυτό το μοντέλο διδασκαλίας στα χρόνια που φοιτούσαν στο δημοτικό σχολείο. Επιπρόσθετα, γρίφος αποδείχτηκε ο συντονισμός των ομάδων και η διατήρηση του ελέγχου της κατάστασης καθ' όλη τη διάρκεια των διδασκαλιών δεδομένου ότι οι ομάδες ταυτόχρονα ασχολούνταν με διαφορετικές δραστηριότητες.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μέσω των φύλλων εργασίας, της άτυπης παρατήρησης της ερευνήτριας, της συστηματικής παρατήρησης και των φύλλων παρατήρησης, αλλά και από τις συνεντεύξεις των μαθητών επιβεβαιώνουν τις προσδοκίες που υπήρξαν στην αρχή για τα θετικά αποτελέσματα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας μέσω της επίτευξής τους, γεγονός που ικανοποιεί ιδιαίτερος την ερευνήτρια, η οποία αποκόμισε πρωτόγνωρες διδακτικές εμπειρίες και εξοικειώθηκε με μεθόδους και στρατηγικές τις οποίες θα μπορεί να εφαρμόζει στη μελλοντική εκπαιδευτική της πορεία προς όφελος των μαθητών της.

Παρά τα παραπάνω προβλήματα, οι διδασκαλίες κρίθηκαν ευεργετικές για το σύνολο των μαθητών και ιδίως για τους μαθητές χαμηλής επίδοσης. Ακόμη και μαθητές που συνήθως ήταν «αόρατοι» μέσα στην τάξη ή δε συμμετείχαν παρά ελάχιστα στη μαθησιακή

διαδικασία, ανέλαβαν πρωτοβουλίες, είχαν ενεργό ρόλο και συνείσφεραν στο μαθησιακό αποτέλεσμα. Συνεπώς, ενισχύθηκε η συμμετοχή και κινητοποιήθηκε το ενδιαφέρον των μαθητών, οι οποίοι χρησιμοποίησαν ως πηγή στήριξης τα μέλη της ομάδας τους. Τελικά, παρά την ανάγκη μίας πολύ απαιτητικής και χρονοβόρας προετοιμασίας από μέρους της ερευνήτριας, θεωρείται θετικό το γεγονός ότι παρουσιάστηκαν σημαντικά μαθησιακά οφέλη από την εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε σύντομο χρονικό διάστημα, επομένως είναι πιθανόν μια μακρόχρονη εφαρμογή να είχε ακόμη περισσότερα ευεργετικά αποτελέσματα.

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Συζήτηση

6.1 Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη έρευνα εστίασε στην διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών στη Στ' τάξη Δημοτικού και ειδικότερα στην ενότητα που αφορά στους τρόπους διάδοσης της θερμότητας. Σκοπός της συγκεκριμένης ερευνητικής μελέτης ήταν να διερευνηθεί εάν και σε ποιο βαθμό μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα η διαφοροποιημένη διδασκαλία στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών σε μαθητές και μαθήτριες της Στ' τάξης που έχουν διαφορετικά ενδιαφέροντα και βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο μαθησιακής ετοιμότητας.

Παρόλο που οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν μαθήματα σχετικά με τις θετικές επιστήμες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση δε συνηθίζουν να εφαρμόζουν διαφοροποιημένη διδασκαλία, λόγω έλλειψης γνώσεων και διδακτικού χρόνου (Φιλιππάτου & Βεντίστα, 2017), η παρούσα ερευνητική μελέτη επικεντρώθηκε στη πρωτοβάθμια εκπαίδευση και σε μια προσπάθεια να καταστεί ο επιστημονικός τρόπος σκέψης προσιτός σε κάθε μαθητή, επιχειρήθηκε η εφαρμογή ενός προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Η εκπαίδευση αποτελεί ένα πεδίο δυναμικό που διαμορφώνεται και εξελίσσεται σε άμεση αλληλεξάρτηση με την κοινωνία. Οι αλλαγές στο κοινωνικοπολιτισμικό γίνεσθαι επιφέρουν αναμφισβήτητα αλλαγές και στην εκπαίδευση, Σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας όπως η διαφοροποιημένη διδασκαλία, έρχονται στο επίκεντρο του ερευνητικού ενδιαφέροντος. Έρευνες σχετικές με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία έχουν πραγματοποιηθεί κυρίως στο εξωτερικό, ενώ λιγότερες υπάρχουν στον Ελλαδικό χώρο.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, σημαντικά λιγότερες είναι οι έρευνες που αφορούν στην εφαρμογή της διαφοροποίησης στον τομέα των Φυσικών Επιστημών και μάλιστα στο δημοτικό σχολείο. Η σύζευξη αυτών των δύο θεματικών φαίνεται εξαιρετικά σπάνια στο ερευνητικό σκηνικό.

Μέχρι πρόσφατα άλλωστε 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 και όχι τόσο στο σύνολο των μαθητών μίας τάξης μικτών ικανοτήτων (Geisler et al., 2009· McQuarrie, 2008· Rock et al. 2008). Η παρούσα έρευνα εξέτασε τις συνέπειες εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε μια γενική τάξη που παρουσιάζει ετερογένεια ως προς τις επιδόσεις των μαθητών, δηλαδή σε μία τυπική σύγχρονη τάξη.

Έχοντας ως βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα των Φυσικών. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στις τάξεις μικτών ικανοτήτων αναφορικά με τη μεγιστοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων για όλους τους μαθητές, δεδομένο που επιβεβαιώνεται και βιβλιογραφικά εφόσον η διαφοροποίηση αποσκοπεί στην ατομική πρόοδο και εξέλιξη κάθε μαθητή (Βαλιαντή & Κουτσελίνη, 2008).

Η επίδοση όλων των μαθητών στο μάθημα των Φυσικών παρουσίασε σημαντική βελτιστοποίηση. Όπως γίνεται φανερό από τα ερευνητικά δεδομένα, είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε σχέση με τους άξονες του ερευνητικού ερωτήματος που τέθηκαν στην παρούσα έρευνα.

Ειδικότερα, όσον αφορά στην εξέλιξη του μαθησιακού ενδιαφέροντος, διαπιστώθηκε ότι αυξήθηκε σημαντικά, όπως και στη έρευνα των Şentürk & Sari (2018). Ενδεχομένως αυτό να οφείλεται σε κάποιο βαθμό στα νέα δεδομένα διδασκαλίας που οι μαθητές συνάντησαν για πρώτη φορά. Εξαίρεση αποτέλεσαν οι μαθητές υψηλής επίδοσης που εξαρχής ήδη παρουσίαζαν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για τη μαθησιακή διαδικασία οπότε το ενδιαφέρον τους διατηρήθηκε σε σταθερά επίπεδα. Άλματα προόδου με στατιστικά σημαντική άνοδο ήταν εκείνα του συνόλου της τάξης και της ομάδας μεσαίας επίδοσης. Επιπλέον, τα αποτελέσματα για τον άξονα «Ενδιαφέρον» ήταν σταθερά για την ομάδα

υψηλής επίδοσης, ίσως επειδή όπως προαναφέρθηκε ούτως ή άλλως αυτοί οι μαθητές έδειχναν αυξημένο ενδιαφέρον για τη μαθησιακή διαδικασία.

Ακόμη, καταγράφεται ερευνητικά ότι το σύνολο των μαθητών συμμετείχε ενεργητικά κατά τη διδακτική πράξη ο καθένας με τη δική του δυναμική, με τη μεγαλύτερη αυξητική τάση να διαφαίνεται στην ομάδα μεσαίας επίδοσης. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική βελτίωση στο σύνολο της τάξης και στην ομάδα μεσαίας επίδοσης. Η θετική επίδραση της διαφοροποίησης στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών ήταν αναμενόμενη εφόσον βιβλιογραφικά διαπιστώνεται ότι στη διαφοροποιημένη διδασκαλία δίνεται βάση στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών (Βαλιαντή, 2015). Επιπροσθέτως, το θεωρητικό υπόβαθρο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, η θεωρία του κονστρουκτιβισμού, δίνει έμφαση στην ενεργό συμμετοχή του μαθητή κατά τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης (Vygotsky, 2000). Ο σχεδιασμός των διδασκαλιών που πραγματοποιήθηκαν αφαιρούσε διδακτικό χρόνο από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια προς όφελος των μαθητών, γεγονός που συνέβαλλε καθοριστικά στην αύξηση της ενεργητικής συμμετοχής τους, τόσο σε επίπεδο ομάδας όσο και σε επίπεδο ολομέλειας.

Όσον αφορά στην επιτυχή ολοκλήρωση του έργου, σημειώθηκαν θετικές μεταβολές στο σύνολο της τάξης, αλλά και ειδικότερα στους μαθητές χαμηλής και μεσαίας επίδοσης. Σε αυτή την περίπτωση στατιστικώς σημαντική καταγράφηκε η βελτίωση στην ομάδα χαμηλής επίδοσης. Οι μαθητές υψηλής επίδοσης δε σημείωσαν αντίστοιχη πρόοδο, ενδεχομένως γιατί οι δραστηριότητες ήταν αυξημένης δυσκολίας σε σχέση με αυτές που καταπιάνονταν μέχρι τότε και απευθύνονταν στο μέσο όρο της τάξης. Έχοντας συνηθίσει λοιπόν να αντιμετωπίζουν δραστηριότητες όχι ιδιαίτερα προκλητικές και εύκολες γι αυτούς, φάνηκαν να δυσκολεύονται στην ολοκλήρωση των νέων προσαρμοσμένων δραστηριοτήτων με μία σημαντική πτώση στη δεύτερη και μία μικρή αύξηση στην τρίτη διδασκαλία.

Επομένως, η προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες και τις ικανότητες των μαθητών συνέβαλε στο να είναι οι μαθητές τελικά σε θέση να ολοκληρώνουν με επιτυχία το έργο που τους είχε ανατεθεί, ίσως με κάποια βοήθεια αλλά και μόνοι τους στο προσδιορισμένο χρονικό διάστημα, με εξαίρεση τους μαθητές υψηλής επίδοσης, αν και σε περίπτωση που το πρόγραμμα είχε μεγαλύτερη διάρκεια ίσως συνεχιζόταν η αυξητική τάση που καταγράφηκε κατά την τελευταία διδασκαλία.

Ως προς την κατάκτηση των διδακτικών στόχων, τα συμπεράσματα παρουσιάζονται κάπως αντιφατικά. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία αποδείχθηκε πως συμβάλλει στην

κατάκτηση των διδακτικών στόχων στους μαθητές χαμηλής επίδοσης, ενώ για τους μαθητές μεσαίας επίδοσης σημειώθηκε πτωτική τάση, χωρίς όμως να καταγραφεί στατιστικά σημαντική διαφορά και στις δύο περιπτώσεις. Στον αντίποδα, για τους μαθητές υψηλής επίδοσης αλλά και για το σύνολο της τάξης οι τιμές παρέμειναν σταθερές. Σε αυτά τα αποτελέσματα πιθανότατα συνέβαλε και το γεγονός ότι για την κατάκτηση των διδακτικών στόχων δε λήφθηκε υπόψη η τρίτη διδασκαλία, αλλά μόνο οι δύο πρώτες, επειδή στην τρίτη διδασκαλία το φύλλο αξιολόγησης είχε διαφορετική μορφή και δεν προσφερόταν για την αξιολόγηση της κατάκτησης διδακτικών στόχων.

Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας έδωσε τη δυνατότητα να τεθούν διαφορετικοί στόχοι για την κάθε ομάδα επίδοσης. Μέσα από τη διαβάθμιση της δυσκολίας, κάθε μαθητής καλούνταν να ανταποκριθεί σε στόχους που ήταν προσαρμοσμένοι και αντίστοιχοι των δυνατοτήτων του. Ως εκ τούτου, κατέστη δυνατή η κατάκτηση στόχων από μαθητές χαμηλής επίδοσης οι οποίοι ελάχιστες φορές κατόρθωναν να το επιτύχουν. Από την άλλη πλευρά, οι μαθητές υψηλής επίδοσης βρέθηκαν αντιμέτωποι με μία διδασκαλία-πρόκληση, κάτι που μέχρι πρότινος δεν συνέβαινε εφόσον για αυτούς οι περισσότερες δραστηριότητες ήταν πολύ εύκολα διαχειρίσιμες.

Ερευνητικά παρατηρήθηκε ότι κατά την εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ενισχύθηκε η αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης. Στην αρχή, οι περισσότεροι μαθητές δεν ζητούσαν βοήθεια όταν δυσκολεύονταν ή σε περίπτωση που το έκαναν, απευθύνονταν μόνο στην εκπαιδευτικό-ερευνήτρια. Ωστόσο, στην πορεία της έρευνας αξιοποιούσαν τους συμμαθητές τους ως πηγή στήριξης, είτε επιλέγοντας έναν συγκεκριμένο μαθητή στον οποίο να στρέφονται για βοήθεια λόγω της ενδεχομένης στενότερης φιλικής τους σχέσης, είτε απευθυνόμενοι σε ολόκληρη την ομάδα εργασίας τους. Συνεπώς, είναι έκδηλο πως καλλιεργήθηκε εύφορο έδαφος για συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών. Έτσι, παρουσιάστηκε θετική συμβολή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και σε αυτό τον άξονα, όχι μόνο στο σύνολο της τάξης αλλά και σε όλες τις ομάδες επίδοσης.

Επιπλέον, θετικές αλλαγές σημειώθηκαν σχετικά με τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών. Τα πορίσματα της έρευνας αναφέρουν την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και ιδίως εκείνων που εμφάνιζαν μεσαία επίδοση, αλλά και στο σύνολο της τάξης.

Η εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και ιδιαίτερα σε συνδυασμό με ομαδοκεντρικά μοντέλα διδασκαλίας και μάθησης αποτιμάται εξαιρετικά αποδοτική στις

τάξεις μικτής ικανότητας και συνιστάται ανεπιφύλακτα στους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να βοηθήσουν ουσιαστικά τους μαθητές τους, σε όποιο επίπεδο μαθησιακής ετοιμότητας κι αν βρίσκονται (χαμηλό, μεσαίο, υψηλό). Δύναται να προλάβει την έκθεση των δευτέρων στη σχολική αποτυχία και προσαρμόζεται στις ιδιαίτερες ανάγκες τους, δημιουργώντας κίνητρα και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους για σχολική επιτυχία.

Από την εφαρμογή του προγράμματος διαφοροποιημένης διδασκαλίας προέκυψαν σημαντικά συμπεράσματα τα οποία παρόλο που δεν είναι αποτέλεσμα συστηματικής παρατήρησης, εξήχθησαν ως γενική αποτίμηση της έρευνας. Γενικότερα, οι μαθητές εμφάνισαν βελτιωμένη στάση απέναντι στο συγκεκριμένο μάθημα και έγιναν κάποια σημαντικά βήματα ως προς τον επιστημονικό γραμματισμό τους μέσω της εκμάθησης επιστημονικών εννοιών, της συμμετοχής, της παρατήρησης, της πρόβλεψης, της εκτίμησης, του πειραματισμού, των μετρήσεων, της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε διάφορες επιστημονικές δραστηριότητες. Οι συγκεκριμένες δεξιότητες αξιοποιήθηκαν και μέσω της εξάσκησης βελτιώθηκαν. Άλλωστε η δημιουργία επιστημονικά εγγράμματων πολιτών αποτελεί ζητούμενο για τους μαθητές του 21ου αιώνα. Η διαφοροποίηση βοήθησε επίσης σε αυτό σημαντικά επειδή οι μαθητές διδάσκονταν επιστημονικές έννοιες σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους και τη μαθησιακή τους ετοιμότητα, αξιοποιώντας την περιέργεια και τη διάθεση εξερεύνησης, αποκομίζοντας διαφορετικές μαθησιακές εμπειρίες σε σχέση με το παρελθόν, αναλαμβάνοντας πρωτοβουλίες και την υπευθυνότητα για τη μάθηση τους μέσα σε περιβάλλοντα μάθησης που τους ενθάρρυναν να σκεφτούν και να ανακαλύψουν και τους επέτρεπαν να επωφεληθούν από εναλλακτικούς τρόπους αξιολόγησης της γνώσης (Şentürk & Sari, 2018).

Η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει ερευνητικά αποτελέσματα προηγούμενων μελετών για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία όπου τεκμηριώνεται η αποτελεσματικότητά της σε τάξεις μικτής ικανότητας τόσο σε μαθησιακό επίπεδο όσο και σε ψυχοκοινωνικό (Kirkey, 2005). Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας με βάση τις ανάγκες των μαθητών βοηθά σημαντικά τόσο μαθησιακά όσο και ψυχοσυναισθηματικά τα παιδιά, δημιουργώντας κίνητρα και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους για σχολική επιτυχία. Η παρέμβαση, χάρις στη συνεχή και πολύμορφη αξιολόγηση, διαμορφώνεται εγκαίρως και συνάδει με τα αποτελέσματα της ανατροφοδότησης, ενώ ταυτόχρονα η εξέλιξη των εκπαιδευόμενων βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των εκπαιδευτικών, ώστε να επιλέγονται τα κατάλληλα μέσα και οι αντίστοιχες προσεγγίσεις, με απώτερο σκοπό τη μέγιστη δυνατή ανταπόκριση στις ιδιαίτερες ανάγκες τους.

Αντίστοιχη με την παρούσα έρευνα είναι και εκείνη των Βαλιαντή, Κουτσελίνη και Κυριακίδη (2010), η οποία επίσης αφορούσε γενικό μαθητικό πληθυσμό σε σχολεία του Ελλαδικού χώρου. Σε αυτή την έρευνα, διαπιστώθηκε πως η διαφοροποίηση της διδασκαλίας είναι εφικτή και αποτελεσματική για όλους τους μαθητές στις ετερογενείς τάξεις. Αντίστοιχα, από την παρούσα έρευνα προκύπτει ότι η διαφοροποίηση είναι δυνατή και ωφέλιμη για όλους τους μαθητές, ενώ οι θετικές επιδράσεις της διαφοροποιημένης διδασκαλίας παρατηρήθηκαν σε όλους τους άξονες παρατήρησης καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας σε μαθητές ανεξαρτήτου επίδοσης. Ωστόσο, η έρευνα των Βαλιαντή, Κουτσελίνη και Κυριακίδη υλοποιήθηκε με τη συνεργασία 24 τμημάτων δημοτικών σχολείων εκ των οποίων τα 14 αποτελούσαν την πειραματική ομάδα και τα 10 την ομάδα ελέγχου και για διάστημα ενός έτους, σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα η οποία διεξήχθη με συμμετέχοντες τους μαθητές ενός τμήματος και για πολύ μικρότερο χρονικό διάστημα. Το μικρό δείγμα σε συνδυασμό με το μικρό χρονικό διάστημα διεξαγωγής της έρευνας είχε ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν τόσο σημαντικά θετικά οφέλη στην επίδοση των μαθητών υψηλής επίδοσης. Οι μαθητές της χαμηλής επίδοσης βιώνουν σπανιότατα την επιτυχία σε σχέση με τους μαθητές της μεσαίας ή ακόμα περισσότερο της υψηλής επίδοσης. Κατά συνέπεια, μόλις το περιβάλλον μάθησης προσαρμόστηκε στις ανάγκες τους και έγινε πιο ευνοϊκό για αυτούς, εμφανίστηκε άμεση βελτίωση της επίδοσής τους.

Η ομάδα υψηλής επίδοσης ήταν η μόνη ομάδα για την οποία παρατηρήθηκε μείωση της επίδοσης και συγκεκριμένα στον τρίτο άξονα που αφορούσε στην επιτυχή ολοκλήρωση έργου. Σε κάποιο βαθμό αυτό το εύρημα μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο, επειδή στο πλαίσιο της διαφοροποιημένης διδασκαλίας κλήθηκαν να ανταποκριθούν σε δραστηριότητες το περιεχόμενο των οποίων και η επεξεργασία που απαιτούνταν για την ολοκλήρωσή τους ήταν προσαρμοσμένα όχι σε ένα μέσο επίπεδο μαθητών το οποίο αυτοί είχαν κατά πολύ ξεπεράσει αλλά στις δικές τους γνώσεις και δεξιότητες. Ως αποτέλεσμα μειώθηκε η επίδοση των μαθητών αναφορικά με την επιτυχή ολοκλήρωση έργου.

Παρόλα αυτά, πρόκειται για ένα θετικό αποτέλεσμα της εφαρμογής της διδακτικής αυτής προσέγγισης διότι έτσι και οι μαθητές υψηλής επίδοσης δυσκολεύτηκαν σε εργασίες, γεγονός που τους έφερε στη θέση στην οποία άλλοι συμμαθητές τους βρίσκονται καθημερινά αλλά και χρειάστηκε να συνειδητοποιήσουν πως το να εργάζονται ως μονάδες δεν φέρνει πάντα την απόλυτη επιτυχία εφόσον για αρκετές εργασίες που έπρεπε να διεκπεραιώσουν απαιτούνταν η συνεργασία και σύμπραξη με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας τους, άρα να

καταφύγουν στον πέμπτο άξονα που αφορούσε την αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης.

Αρκετοί ερευνητές της διεθνούς βιβλιογραφίας όπως ο Gayfer (1991), ο Johnsen (2003) και ο McAdamis (2001) διαπίστωσαν ότι η επίδοση των μαθητών που διδάχθηκαν μέσω διαφοροποιημένης διδασκαλίας βελτιώθηκε σημαντικά σε σχέση με την επίδοση μαθητών που διδάχθηκαν με παραδοσιακά διδακτικά μοντέλα, άποψη στην οποία συγκλίνει και η παρούσα έρευνα.

Η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει τα πορίσματα άλλων ερευνών (Βαλιαντή, 2013· Τζίκα & Καλδή, 2016) σύμφωνα με τα οποία αρέσει στους μαθητές να καταπιάνονται με θέματα του ενδιαφέροντός τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν όλοι να κατακτήσουν αποτελεσματικά τους διδακτικούς στόχους που έχουν τεθεί.

Σύμφωνα με τις Τζίκα & Καλδή (2016) η διαφοροποιημένη διδασκαλία μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή εξέλιξη κάθε μαθητή, καθώς τον βοηθά να οικοδομήσει τη νέα γνώση, η οποία έχει νόημα για τον ίδιο. Η προσέγγιση η οποία υποδεικνύει ένα πρόγραμμα σπουδών που ταιριάζει σε όλους δε φέρνει αποτελέσματα καθώς δε συνυπολογίζει τη διαφορετικότητα των παιδιών ως προς τα δυνατά τους σημεία και τις αδυναμίες του η και τα ενδιαφέροντά τους (Tzionara, Kaldi & Filippatou, 2017).

Όπως υπογραμμίζει και η Anderson (2007), εξακολουθεί να υπάρχει ερευνητικό κενό στη σχετική βιβλιογραφία, ωστόσο φαίνεται πως η διαφοροποιημένη διδασκαλία αποτελεί μια βιώσιμη προσέγγιση για τη διδασκαλία όλων των τύπων μαθητών. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία μπορεί να είναι η λύση για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των μαθητών και ταυτόχρονα να ικανοποιηθούν τα πρότυπα επίδοσης που θέτουν τα αναλυτικά προγράμματα, υπό την προϋπόθεση ότι εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα που έχουν άμεσα αποτελέσματα, συντελείται διαρκής αξιολόγηση, υπάρχει η υποστήριξη σχολείου, οικογένειας και κοινότητας, πραγματοποιούνται παρεμβάσεις για τους μαθητές των ομάδων κινδύνου που παλεύουν μέσα στις τάξεις (Anderson, 2007).

Σε γενικές γραμμές, η αίσθηση που απέκτησε η ερευνήτρια από την διεξαγωγή αυτών των διδασκαλιών, αλλά και από τα ερευνητικά αποτελέσματα, είναι πως οι μαθητές είναι θετικά προσκείμενοι ως προς τη μαθησιακή διαδικασία όταν ασχολούνται με δραστηριότητες που τους ενδιαφέρουν αλλά και όταν αυτές είναι μαθησιακά προκλητικές, χωρίς να είναι ανιαρές ή εξαιρετικά δύσκολες, αρκεί να ανταποκρίνονται στο επίπεδο της μαθησιακής τους ετοιμότητάς, με τέτοιο τρόπο που να υποβοηθούνται να κατακτήσουν αποτελεσματικότερα

τους διδακτικούς στόχους. Όταν οι μαθητές άρχισαν να προσαρμόζονται σε αυτό το καινοτόμο μοντέλο διδασκαλίας, επιθυμούσαν να συνεχίσουν να μαθαίνουν με αυτό τον τρόπο και έδειχναν ενθουσιασμό διότι υπήρχε μια μεγάλη ποικιλία δραστηριοτήτων. Ένα ακόμη σημαντικό γεγονός ήταν η σύσφιξη των σχέσεων μεταξύ των μαθητών και η επίτευξη μίας γόνιμης συνεργασίας μεταξύ τους. Πλέον δεν εμφάνιζαν τόσο ανταγωνιστικές συμπεριφορές αλλά συνεργάζονταν άψογα, ζητούσαν και παρείχαν βοήθεια όποτε κρινόταν αναγκαίο και περίμεναν να μάθουν από τους συμμαθητές τους. Επίσης, η εκπαιδευτικός-ερευνήτρια βίωσε αισθήματα ικανοποίησης και ανακούφισης διότι μπορεί να χρειαζόταν περισσότερος χρόνος και κόπος για το σχεδιασμό των διδασκαλιών σε σχέση με μία παραδοσιακού τύπου διδασκαλία, όμως τα θετικά αποτελέσματα της συγκεκριμένης μεθόδου ήταν σαφώς ευδιάκριτα.

Όλες οι παραπάνω θετικές εξελίξεις στη μαθησιακή συμπεριφορά των μαθητών δεν θα ήταν δυνατό να επιτευχθούν εάν η διδασκαλία παρέμενε δασκαλοκεντρική και ενιαία για όλους τους μαθητές. Το δείγμα της παρούσας έρευνας ήταν μία τάξη μικτών ικανοτήτων. Αντίστοιχη ποικιλομορφία παρουσιάζει η συντριπτική πλειοψηφία των σχολείων τόσο στην Ελλάδα, όσο και παγκοσμίως. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία αξιοποιεί αυτή την ετερογένεια προς όφελος των μαθητών ώστε να μην αποτελεί τροχοπέδη για την πρόοδο, τη μαθησιακή εξέλιξη αλλά και την ευχάριστη παραμονή των μαθητών στο σχολείο τους, κάτι που συμβαίνει όταν απαιτείται από όλα τα παιδιά να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο μάθησης, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη πόσο πολύ μπορεί να απέχει το σημείο έναρξης της πορείας ενός μαθητή από κάποιου άλλου αλλά και οι επιπτώσεις της συνεχούς αποτυχίας σε όσους μαθητές ξεκίνησαν από ένα σημείο τελείως διαφορετικό από τους συμμαθητές τους.

Εν κατακλείδι, είναι ολοφάνερο πως οι μαθητοκεντρικές μέθοδοι διδασκαλίας, όπως είναι η διαφοροποιημένη διδασκαλία και τα ομαδοσυνεργατικά μοντέλα όπως για παράδειγμα η τεχνική Jigsaw II, έχουν ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα στην μαθησιακή εξέλιξη των μαθητών σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία. Εφόσον κατά τη διάρκεια της παρούσας έρευνας οι μαθητές κατάφεραν να σημειώσουν επιτυχίες σε ένα τόσο σύντομο χρονικό διάστημα, καθίσταται σαφές ότι ένα αντίστοιχο πρόγραμμα μεγαλύτερης διάρκειας θα άλλαζε άρδην τις σχολικές επιδόσεις του κάθε μαθητή, βοηθώντας τον να οικοδομήσει τη νέα γνώση με νόημα γι' αυτόν. Αξίζει να τονιστεί ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρέμβασης μπορεί να χαρακτηριστεί καινοτόμο αφού οι μαθητές αποκτούν ενεργό ρόλο αναλαμβάνοντας την ευθύνη της μάθησής τους μέσα από βιωματικές δραστηριότητες. Τα

μέλη των ομάδων, οι μαθητές, προσεγγίζουν διάφορες περιστάσεις συνεργασίας και επικοινωνίας, όπως ακριβώς συμβαίνει με τα μέλη μίας κοινωνίας.

Για όλους τους προαναφερθέντες λόγους, θεωρείται αναγκαία όχι μόνο η επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία και τα ευεργετικά μαθησιακά αποτελέσματα αυτής της καινοτόμου διδακτικής μεθόδου, αλλά και η ενθάρρυνση και υποστήριξη τους έμπρακτα με κατευθυντήριες οδηγίες και εκπαιδευτικό υλικό για εφαρμογή της στη σχολική τάξη σε μεγαλύτερο βαθμό και εύρος.

Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα εξέτασε την αποτελεσματικότητα εφαρμογής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε μία σχολική τάξη με μαθητές μικτών ικανοτήτων, ένα θέμα που εγείρει ερευνητικό ενδιαφέρον για την εκπαιδευτική και επιστημονική κοινότητα όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς. Τα ερευνητικά δεδομένα αυτής της μελέτης, αν και είναι περιορισμένα, ανέδειξαν τη μεγιστοποίηση των ακαδημαϊκών επιδόσεων όλων των μαθητών και κατέγραψαν τη δυναμική της διαφοροποιημένης διδασκαλίας ως προς την ενίσχυση του ενδιαφέροντος, την ανταπόκριση στο μαθησιακό προφίλ, τις ανάγκες, τα talenta και την ετοιμότητα των μαθητών. Ολοκληρώνοντας, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση του θέματος για να προκύψουν περισσότερα δεδομένα που θα οδηγήσουν σε προτάσεις σχετικά με την εφαρμογή και αξιοποίηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στην καθημερινή σχολική και διδακτική πρακτική.

6.2 Περιορισμοί - Προτάσεις

Η συγκεκριμένη έρευνα υπόκειται σε διάφορους μεθοδολογικούς περιορισμούς οι οποίοι άπτονται θεμάτων όπως το μικρό δείγμα, το μικρό χρονικό διάστημα διεξαγωγής αλλά και η περιορισμένη διδακτική εμπειρία της ερευνήτριας ως προς τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας.

Ειδικότερα, το δείγμα περιορίστηκε σε μία τάξη δώδεκα μαθητών. Η εφαρμογή του προγράμματος δε γινόταν να πραγματοποιείται σε καθημερινή βάση δεδομένου και του ωρολογίου προγράμματος του Δημοτικού Σχολείου στο οποίο προβλέπονται τρεις διδακτικές ώρες εβδομαδιαίως για το μάθημα των Φυσικών στη Στ' τάξη. Για τις ανάγκες της έρευνας οι τρεις αυτές διδακτικές ώρες συμπύχθηκαν, αφού ήταν ακατόρθωτο να πραγματοποιηθούν οι διαφοροποιημένες διδασκαλίες σε μία διδακτική ώρα. Συνεπώς, το πρόγραμμα διδασκαλιών είχε διάρκεια τριών εβδομάδων και συνδυαστικά με τη χορήγηση των

ερωτηματολογίων, της άτυπης δοκιμασίας και των προκαταρκτικών σταδίων (παιχνίδια γνωριμίας, μαθησιακό συμβόλαιο, επεξήγηση διαφοροποιημένης διδασκαλίας) διήρκεσε συνολικά πέντε εβδομάδες. Ένας ακόμη βασικός παράγοντας που επηρέασε αρνητικά τη διεξαγωγή της έρευνας ήταν η μικρή εμπειρία της ερευνήτριας τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας.

Προκειμένου να υπερνικηθούν τέτοιου είδους περιορισμοί και να επεκταθούν τα ερευνητικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητα της διαφοροποιημένης διδασκαλίας σε τάξεις γενικού πληθυσμού μικτών ικανοτήτων, είναι απαραίτητη η υλοποίηση αντίστοιχων ερευνών με ευρύτερο όμως δείγμα, με μεγαλύτερο χρονικό διάστημα διεξαγωγής και η υλοποίησή τους από ερευνητές που έχουν περισσότερη εμπειρία στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Περαιτέρω ερευνητικές μελέτες σε αυτό το πεδίο θα είχαν μεγάλη σημασία για την αποσαφήνιση της συμβολής της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στη μαθησιακή εξέλιξη των μαθητών. Η παρούσα έρευνα εστίασε στη συνεισφορά της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο μάθημα των Φυσικών για τους μαθητές της Στ' τάξης. Παρόμοιες έρευνες θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν και για άλλα διδακτικά αντικείμενα που διδάσκονται στο δημοτικό σχολείο εκτός της Γλώσσας και των Μαθηματικών που έχουν ήδη ερευνηθεί βιβλιογραφικά σε κάποιο βαθμό (π.χ. Μελέτη Περιβάλλοντος, Γεωγραφία, Ξένες Γλώσσες).

Επιπροσθέτως, αν ληφθεί υπόψη ότι υπάρχουν περιορισμένες ερευνητικές μελέτες για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και συνήθως αυτές επικεντρώνονται σε κάποιο συγκεκριμένο μάθημα ή τάξη/βαθμίδα εκπαίδευσης, θα ήταν ωφέλιμο να πραγματοποιηθούν μελέτες για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία σε διάφορους κλάδους και σε διαφορετικά διδακτικά στάδια. Επομένως, οι ερευνητές μπορούν να πραγματοποιήσουν διάφορες μελέτες σχετικά με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία με ποσοτικές, ποιοτικές ή μικτές ερευνητικές μεθόδους. Φυσικά, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι, εκτός από τα αναμφισβήτητα μαθησιακά οφέλη για τους μαθητές, υπάρχουν και οφέλη για τον εκπαιδευτικό, αφού κατά την ενασχόληση του με τη διαφοροποιημένη διδασκαλία ενισχύεται η δημιουργικότητά του και καλλιεργείται το αίσθημα ικανοποίησης λόγω της ανταπόκρισης στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες των παιδιών, ενώ ταυτόχρονα ο ίδιος παρωθείται για περισσότερη προσπάθεια στο μέλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Αγαλιώτης, Ι. (2008). *Υποστήριξη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ή προβλήματα συμπεριφοράς*. ΟΕΠΕΚ, Ανακτήθηκε 15 Ιουνίου 2020, από http://blogs.sch.gr/kkiourtsis/files/2011/09/oepek_meleth_15.pdf.
- Αγαλιώτης, Ι. (2011). *Εκπαιδευτική αξιολόγηση μαθητών με δυσκολίες μάθησης και προσαρμογής. Το αξιολογικό σύστημα μαθησιακών αναγκών*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Ακογιούνου, Μ., Χαλκιαδάκη, Μ., & Νικολάου, Έ. (2019). Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση: Παρουσίαση της εμπειρίας εκπαιδευτικών μέσα από δύο πιλοτικές εφαρμογές στο μάθημα της Μουσικής. Στο Σ. Χ. Πανταζής, Ε. Π. Μαράκη, Γ. Ε. Στριλγκάς, κ.ά. (Επιμ.), *Η διεπιστημονικότητα ως γνωστική, εκπαιδευτική και κοινωνική πρόκληση*, Πρακτικά 5ου Διεθνούς Επιστημονικού Συνεδρίου (σσ. 391-397). Ηράκλειο, Κρήτη.
- Altrichter, H., Posch, P., & Somekh, B. (2001). *Οι Εκπαιδευτικοί Ερευνούν το Έργο τους: Μια εισαγωγή στις μεθόδους έρευνας δράσης* (Μ. Δεληγιάννη, Μτφρ.). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Αργυρόπουλος, Β. (2013). Διαφοροποίηση και διαφοροποιημένη διδασκαλία: θεωρητικό υπόβαθρο και βασικές αρχές, στο Σ. Παντελιάδου & Δ. Φιλίππου (Επιμ.), *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: Θεωρητικές προσεγγίσεις & εκπαιδευτικές πρακτικές* (σσ. 27-59). Αθήνα: Πεδίο.
- Βαλιαντή, Σ. (2013) Αποτελεσματική διδασκαλία σε τάξεις μικτής ικανότητας μέσω της διαφοροποίησης της διδασκαλίας: από τη θεωρία στην πράξη. Στο *Διαφοροποιημένη διδασκαλία: Θεωρητικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές πρακτικές*, Αθήνα: Πεδίο.
- Βαλιαντή, Σ. (2015). Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας σε τάξεις μικτής ικανότητας μέσα από τις εμπειρίες εκπαιδευτικών και μαθητών: μια ποιοτική διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και των προϋποθέσεων εφαρμογής της. *Επιστήμες Αγωγής*, τ. 1/2015. *Επιστήμες Αγωγής*, 1, 7-35. Ανακτήθηκε 10 Σεπτεμβρίου 2020, από http://utopia.duth.gr/xsakonid/index.htm_files/27_3_17_keim_mel_3.pdf.

- Βαλιαντή, Σ., & Κουτσελίνη, Μ. (2008). *Εφαρμογή της διαφοροποίησης της διδασκαλίας στις τάξεις μικτής κοινότητας: Προϋποθέσεις και θέματα προς συζήτηση*, Παγκύπριο Συνέδριο Παιδαγωγικής Εταιρίας Κύπρου.
- Βαλιαντή, Σ., Κουτσελίνη, Μ., & Κυριακίδης Α. (2010). Αποτελέσματα έρευνας για την εφαρμογή και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διαφοροποίησης της διδασκαλίας στις τάξεις μικτής ικανότητας. Στο Ν. Τσαγγαρίδου, Σ. Συμεωνίδου, Κ. Μαύρου, Ε. Φτιάκα, & Α. Κυριακίδης (Επιμ.), *Διαχείριση Εκπαιδευτικής Αλλαγής: Έρευνα, Πολιτική, Πράξη*, Πρακτικά 11ου Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου (σσ. 255-272). Λευκωσία, Κύπρος: Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Βαλιαντή, Σ., & Νεοφύτου, Α. (2017). *Διαφοροποιημένη διδασκαλία. Λειτουργική και αποτελεσματική εφαρμογή*. Αθήνα: Πεδίο.
- Βάμβουκας, Μ. (2010). *Εισαγωγή στην Ψυχοπαιδαγωγική Έρευνα και Μεθοδολογία*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Βαστάκη, Μ. (2010). Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας. *Επιστημονικό βήμα*, τ. 12, σσ. 121-134.
- Baudrit, A. (2007). Η Ομαδοσυνεργατική Μάθηση (Ε. Κρομμύδα, Μτφρ.). Στο Κ. Αγγελάκος (Επιμ.), *Καινοτόμες Προσεγγίσεις στις Επιστήμες της Αγωγής*. Αθήνα: Κέδρος.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μιτσοπούλου, Π. Μπιθάρα & Μ. Φιλοπούλου, Μτφρ.). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Creswell, J. W. (2011). *Εκπαιδευτική έρευνα: Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Έλλην.
- Δημητρίου, Α. (2012), Ο ρόλος των φυσικών επιστημών στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Διαπιστώσεις και προοπτικές. Στο Π. Καριώτογλου & Π. Παπαδοπούλου (Επιμ.), *Υπερβαίνοντας τα όρια της τυπικής και μη εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες και το Περιβάλλον*, Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου – Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο, (σσ. 11 – 17).

- Δημητροπούλου, Π. (2013). Σχολική τάξη και διαφοροποιημένη διδασκαλία: προϋποθέσεις για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού περιβάλλοντος μάθησης, στο Σ. Παντελιάδου & Δ. Φιλιππάτου (Επιμ.), *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: Θεωρητικές προσεγγίσεις & εκπαιδευτικές πρακτικές* (σσ. 121-148). Αθήνα: Πεδίο.
- Elliott, S., Kratochwill, T., Littlefield Cook, J., & Travers, J. (2008). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Αποτελεσματική Διδασκαλία, Αποτελεσματική Μάθηση* (Μ. Σολμαν & Φ. Καλύβα, Μτφρ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Θεοφιλίδης, Χ. (2009). *Ρωγμές στο παγόβουνο της παραδοσιακής διδασκαλίας*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Κασσωτάκης, Μ., & Φλουρή, Γ. (2005). *Μάθηση και διδασκαλία*. Τόμος Α'. Αθήνα.
- Κεφάλα, Β., & Τσιώρη, Α. (2020). Διαφοροποιημένη διδασκαλία σε τάξη με χαρισματικούς μαθητές: Μια διδακτική πρόταση για το μάθημα της Γλώσσας της Δ' Δημοτικού. *Εκπαίδευση Χαρισματικών Ατόμων στην Ελλάδα*, Πρακτικά 8^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Επιστημών Εκπαίδευσης (σσ. 459-469). Αθήνα. **DOI:** [10.12681/edusc.2694](https://doi.org/10.12681/edusc.2694).
- Κόκκοτας, Π. (2002). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών II. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Κουτσελίνη, Μ. (2006). *Διαφοροποίηση διδασκαλίας – μάθησης σε τάξεις μικτής ικανότητας. Φιλοσοφία και έννοια προσέγγισης και εφαρμογές*. Τόμος Α'. Λευκωσία.
- Κουτσελίνη, Μ. (2008). *Εποικοδόμηση και Διαφοροποίηση Διδασκαλίας Μάθησης σε τάξεις μικτής ικανότητας*. Λευκωσία.
- Mager, R. (1985). *Διδακτικοί στόχοι και διδασκαλία* (Ι. Βρεττός, Μτφρ.). Θεσσαλονίκη: Κυριακίδης.
- Μάγος, Κ., & Παναγοπούλου, Π. (2008). *Δρω ερευνώντας και ερευνώ δρώντας: Η έρευνα δράσης στην εκπαίδευση εκπαιδευτών*. Στα Ψηφιακά Πρακτικά του 3ου Διεθνούς Συνεδρίου της Επιστημονικής Ένωσης Εκπαίδευσης Ενηλίκων με τίτλο: «Εκπαίδευση και Επαγγελματοποίηση Εκπαιδευτών Ενηλίκων» (CD – ROM).
- Ματσαγγούρας, Η. (2008). *Η σχολική τάξη*. Αθήνα: Γρηγόρη.

- Μήτση, Π. (2017). *Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας κατά την εφαρμογή της στη σχολική ηλικία: Μια Μελέτη Περίπτωσης*, Πρακτικά 6^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΕΑΔ, Δράμα. Ανακτήθηκε 15 Σεπτεμβρίου 2020, από https://www.researchgate.net/publication/329175483_Diereunese_tes_apotelesmatiko_tetas_tes_Diaphoropoiemenes_Didaskalias_kata_ten_epharmoge_tes_ste_scholike_elia_Mia_Melete_Periptoses .
- Μουζάκη, Α., & Πρωτόπαπας, Θ. (2010). *Ορθογραφία: Μάθηση και διαταραχές*. Αθήνα: Gutenberg.
- Μπάστα, Ζ. (2015). Διαχείριση και τροποποίηση συμπεριφορών στη σχολική τάξη. Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή. Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Επιστημών Εκπαίδευσης, Τόμ. 2015, Αρ. 2. DOI: 10.12681/edusc.202.
- Μπρούζος, Α., & Κοσσυβάκη, Φ. (2006). Η ανοιχτή διδασκαλία ως μια δυνατότητα της Κριτικής Επικοινωνιακής Διδακτικής. Στο Ματσαγγούρας, Η. (Επιμ.), *Η Εξέλιξη της Διδακτικής* (σσ. 325 -357). Αθήνα: Gutenberg.
- Παντελιάδου, Σ. (2000). *Μαθησιακές δυσκολίες και εκπαιδευτική πράξη. Τι και γιατί*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Παντελιάδου, Σ. (2008). Διαφοροποιημένη Διδασκαλία. Στο Σ. Παντελιάδου & Φ. Αντωνίου (Επιμ.), *Διδακτικές Προσεγγίσεις και πρακτικές για μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες*. Βόλος: Γράφημα.
- Παντελιάδου, Σ., & Φιλίππατου, Δ. (2013). *Διαφοροποιημένη διδασκαλία. Θεωρητικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικές πρακτικές*. Αθήνα: Πεδίο.
- Παπαδάτος, Γ. (Επιμ.) (2003). *Δυσλεξία: Εγχειρίδιο για ειδικούς*. Αθήνα: Παρισιάνου.
- Πλακίτση, Κ., Σπύρτου, Α., Παπαδοπούλου, Π., Καλογιαννάκης, Μ., Μαλανδράκης, Γ., Σούλιος, Γ., Κολιός, Ν., Ριζάκη, Α., Σταμούλης Ε., Ζουπίδης, Α., & Τσαπαρλής Γ. (2011). *Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την υποχρεωτική εκπαίδευση. Επιστημονικό πεδίο: Φυσικές Επιστήμες: Φυσικά Δημοτικού*.
- Ρούσσος, Π. Α., & Τσαούσης, Γ. (2011). *Στατιστική στις επιστήμες της συμπεριφοράς με τη χρήση του SPSS*. Αθήνα: Τόπος.

- Σαλβαράς, Ι. (2013). *Διδασκαλία παιδιών με ειδικές ανάγκες στο συνηθισμένο σχολείο*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Σαλβαράς, Γ., & Σαλβαρά, Μ. (2007). *Μοντέλα και στρατηγικές διδασκαλίας: Κατασκευή και χρήση «εργαλείων» διδασκαλίας*. Αθήνα: Ατραπός.
- Σαραφίδου, Γ. (2011). *Συνάρθρωση Ποσοτικών & Ποιοτικών Προσεγγίσεων: Η εμπειρική έρευνα*. Αθήνα: Gutenberg.
- Στασινός, Δ. (2013). *Η Ειδική Εκπαίδευση 2020: Για μια συμπεριληπτική ή ολική εκπαίδευση στο νέο –ψηφιακό σχολείο με ψηφιακούς πρωταθλητές*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Συμεού, Λ. (2007). Εγκυρότητα και αξιοπιστία στην ποιοτική εκπαιδευτική έρευνα: Παρουσίαση, αιτιολόγηση και πράξη. *Πρακτικά 5^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδας «25 Χρόνια Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδας»* (Τομ. 2, σσ. 333-339). Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.
- Τζιβινίκου, Σ. (2015). *Μαθησιακές δυσκολίες - Διδακτικές παρεμβάσεις*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε 25 Οκτωβρίου 2020, από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5332>.
- Τζιβινίκου, Σ. (2019). *Αξιολογώ, σχεδιάζω, διδάσκω: Αποτελεσματικές παρεμβάσεις στην ανάγνωση και τη γραφή για μαθητές με μαθησιακές και άλλες δυσκολίες*. Βόλος: Readnet.
- Τζίκα, Β., & Καλδή, Σ. (2016). Εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στο πλαίσιο της διδακτικής μεθόδου project. Ανακτήθηκε 16 Ιουνίου 2021, από https://www.researchgate.net/publication/340667879_Epharmoge_tes_diaphoropoiemes_didaskalias_sto_plaisio_tes_didaktikes_methodou_project.
- Τζίκα, Β., Παππά, Δ., & Καλδή, Σ. (2015). Εφαρμογή του ομαδοκεντρικού μοντέλου Jigsaw II μέσω της διδακτικής μεθόδου project και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Ανακτήθηκε 16 Ιουνίου 2021, από https://www.researchgate.net/publication/340933618_Epharmoge_tou_omadokentrikou_montelou_Jigsaw_II_meso_tes_didaktikes_methodou_project_kai_tes_diaphoropoiemenes_didaskalias.
- Τζουριάδου, Μ., & Αναγνωστοπούλου, Ε. (2011). *Παιδαγωγικά προγράμματα για παιδιά με δυσκολίες μάθησης*. Θεσσαλονίκη: Προμηθεύς.

- Tomlinson, C. A. (2010). *Διαφοροποίηση της εργασίας στην αίθουσα διδασκαλίας, Ανταπόκριση στις ανάγκες όλων των μαθητών*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Vygotsky, L. (2000). *Νους στην Κοινωνία: Η Ανάπτυξη των Ανώτερων Ψυχολογικών Διαδικασιών*. Στο Σ. Βοσνιάδου (Επιμ.), (Α. Μπίμπου & Σ. Βοσνιάδου, Μτφρ.). Αθήνα: Gutenberg.
- ΥΠΠΕΘ. (1997). *Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ)*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Δεκέμβριος 1997. Ανακτήθηκε 10 Απριλίου 2017, από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>.
- ΥΠΠΕΘ. (2003, ΦΕΚ 303B/13-03-2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.)*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Νοέμβριος 2003. Ανακτήθηκε 10 Απριλίου 2017, από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>.
- Φιλιππάτου, Δ. (2013). Ο ρόλος της αξιολόγησης στη διαφοροποιημένη διδασκαλία. Στο Παντελιάδου, Σ. & Φιλιππάτου, Δ. (Επιμ.), *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: Θεωρητικές προσεγγίσεις & εκπαιδευτικές πρακτικές* (σσ. 60-98). Αθήνα: Πεδίο.
- Φιλιππάτου, Δ., & Βεντίστα, Ο. Μ. (2017). *Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας*.
- Woolfolk, A. (2007). *Εκπαιδευτική ψυχολογία*, (Μ. Μπαρπάτση, Μτφρ.). Αθήνα: ΕΛΛΗΝ.
- Χαλκιά, Κ. (2013). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά Ζητήματα, Προβληματισμοί, Προτάσεις*. Αθήνα: Πατάκη.
- Χατζηχρήστου, Χ. (2010α). *Εισαγωγή στη σχολική ψυχολογία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Χατζηχρήστου, Χ., (2010β), *Ψυχοκοινωνική Ανάπτυξη και Προσαρμογή – Προαγωγή Θετικού Κλίματος στην τάξη και τη σχολική μονάδα στο Δίκτυο Σχολικής Καινοτομίας*. Φάκελος Εργαστηρίου, Ομάδα Διεύθυνσης Έργου Μπεβεράτος Φ., Ανθοπούλου Β., Χαβιάρη Α. Μ., Χελιώτη Ε.
- Χολέβας, Ν., Αλεξόπουλος, Δ., & Αναστασόπουλος, Ν. (2018). *Διαφοροποιημένη διδασκαλία και αξιολόγηση: Ενδεικτικό σχέδιο στο μάθημα της Γλώσσας του Δημοτικού Σχολείου*. DOI: 4. 130. 10.12681/dial.16126.

- Anderson, K. (2007). Tips for Teaching: Differentiating Instruction to Include All Students. *Preventing School Failure*. 51. 49-54. DOI: 10.3200/PSFL.51.3.49-54.
- Antoniou, P., Kyriakides, L., & Creemers, B. P. M. (2011). Investigating the Effectiveness of a Dynamic Integrated Approach to Teacher Professional Development. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 1(1), 13-42.
- Bearne, E. (1996). *Differentiation and diversity in the primary school*. London: Routledge.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). *Research in Education*. (10th eds.). Boston: Pearson.
- Carolan, J., & Guinn, A. (2007). Differentiation: Lessons from master teachers. *Educational Leadership*, 64(5), 44.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. (5th eds.) London: Routledge.
- Creswell, J.W., & Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Denzin, N. K. (1978). Triangulation: A Case for Methodological Evaluation and Combination. In N.K. Denzin (Ed.), *Sociological Methods: A sourcebook* (pp. 339-342). New York: McGraw-Hill.
- Denzin, N. (1994). Triangulation. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Douglas, O., Reese-Durham, N., & Smith Burton, K. (2008). Appropriate Grade Level: K-12. *Journal of Instructional Psychology*, 35(2), 182-187.
- Filippatou, D., Vassilaki, E., & Kaldi, S. (2016). *Student teachers preparation to differentiate literacy instruction in mixed ability classrooms*. 2096-2104. DOI: 10.21125/iceri.2016.1472.
- Gallardo, T., Guerrero, L. A., Collazos, C., Pino, J. A., & Ochoa, S. (2003). Supporting jigsaw-type collaborative learning. *36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '03)*, 1, 31a.
- 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. *The Phi Delta Kappan*, 75(7), 563–566. Retrieved March 24, 2017 from <http://www.jstor.org/stable/20405169> .
- Gayfer, M. (1991). The Multi-Grade Classroom: Myth and Reality. A Canadian Study.
- Geisler, J., Hessler, R., Gardner, R., & Lovelace, T. (2009). Differentiated writing interventions for high-achieving urban African American elementary students. *Journal of Advanced Academics*, 20, 214-247.
- George, P. (2005). A Rationale for Differentiating Instruction in the Regular Classroom. *Theory into Practice*, Vol. 44, No. 3, pp. 185-193. Retrieved March 24, 2017 from <http://www.jstor.org/stable/3496997> .
- Giddings, L.S. (2006). Mixed-methods research: Positivism dressed in drag?. *Journal of research in nursing*, 11(3), 195-203.
- Goodnough, K. (2010). Investigating pre-service science teachers' developing professional knowledge through the lens of differentiated instruction. *Research in Science Education*, 40(2), 239-265.
- Holloway, J. H. (2000). Preparing teachers for differentiated instruction. *Educational Leadership*, 58(1), 82-83.
- Iniesto, F., & Hillaire, G. (2022). *UDL and its implications in MOOC accessibility evaluation*. DOI: 10.4324/9781003177098-18.
- Johnsen, S. (2003). Adapting Instruction with Heterogeneous Groups. *Gifted Child Today*, 26(3), 5–5. DOI: 10.1177/107621750302600302.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kaldi, S., Govaris, C., & Filippatou, D. (2017). Teachers' views about pupil diversity in the primary school classroom. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*. DOI: 10.1080/03057925.2017.1281101.
- Kirkey, L. (2005). *Differentiated instruction and enrichment opportunities: an action research report*. Retrieved March 29, 2018 from <http://oar.nipissingu.ca/pdfs/v833e.pdf> .

- Koutselini, M., & Patsalidou, Fr. (2015). Engaging school teachers and school principals in an action research in service development as a means of pedagogical self-awareness. *Educational Action Research*, 2015; 23(2):124-140.
- Lewis, S. G., & Batts, K. (2005). How to implement differentiated instruction? Adjust, adjust, adjust. *Journal for Staff Development*, 26(4).
- Levy, H. (2008). Meeting the Needs of All Students through Differentiated Instruction: Helping Every Child Reach and Exceed Standards. *Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, Vol. 81, No. 4, pp. 161-164. Retrieved March 15, 2017 from https://knilt.arcc.albany.edu/Knilt/images/c/c1/Di_unit_1b.pdf .
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. In Lewin, G. W. (Ed.), *Resolving Social Conflict (1-79)*. London: Harper & Row.
- McAdamis, S. (2001). Teachers tailor their instruction to meet a variety of student needs. *Journal of Staff Development*, 22(2), 1-5.
- McGinnis, R., & Kahn, S. (2014). Special Needs and Talents in Science Learning. In *Handbook of Research on Science Education*, Volume II. London: Routledge.
- McQuarrie, L., McRae, P., & Stack-Cutler, H. (2008). *Choice, complexity, creativity: Differentiated instruction provincial research review*. Edmonton, AB: Alberta Education.
- Mehlinger, H. (1995). *School reform in the information age*. Bloomington: Indiana University, Center for Excellence in Education.
- Mengduo, Q., & Xiaoling, J. (2010). Jigsaw strategy as a cooperative learning technique: Focusing on the language learners. *Chinese Journal of Applied Linguistics*, 33(4), 113-125.
- National Research Council (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2004). On Becoming a Pragmatic Researcher: The Importance of Combining Quantitative and Qualitative Research Methodologies. *International Journal of Social Research Methodology: Theory & Practice*, 8(5), 375-387.

- Parsons, S. A., Dodman, S. L., & Burrowbridge, S. C. (2013). Broadening the view of differentiated instruction. *Phi Delta Kappan*, 95(1), 38-42.
- Patterson, J., Connolly, M., & Ritter, S. (2009). Restructuring the Inclusion Classroom to Facilitate Differentiated Instruction. *Middle School Journal*, 41(1), 46-52. Retrieved August 9, 2020 from <https://www.jstor.org/stable/23044507> .
- Porter, A. (2014). *Rethinking the achievement gap*. Philadelphia, PA: University of Penn.
- Rock, M., Gregg, M., Ellis, E., & Gable, R. A. (2008). REACH: A framework for differentiating classroom instruction. *Preventing School Failure*, 52 (2), 31-47.
- Şentürk, C., & Sari, H. (2018). Investigation of the Contribution of Differentiated Instruction into Science Literacy. *Qualitative Research in Education*, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 197-237. DOI: <http://dx.doi.org/10.17583/qre.2018.3383>.
- Singh, H. (2014). Differentiating Classroom Instruction to Cater Learners of Different Styles. *Indian Journal of Applied Research*. 3. 58-60. DOI: 10.15373/22501991/December2014/25.
- Slavin, R. E. (1991). *Student Team Learning: A Practical Guide to Cooperative Learning*. Washington DC: National Education Association.
- Sternberg, R. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. (1996). *Successful intelligence: How practical and creative intelligence determine success in life*. New York: Plume.
- Story, M., Mueller, J., & Mace, R. (1998). *The universal design file*. Raleigh, N.C.: School of Design, the Center for Universal Design, NC State University.
- Theroux, P. (2017). Strategies for differentiating. *Teaching for Effective Learning Team, Curriculum Services*. Retrieved March 15, 2017 from www.learningtolearn.sa.edu.au .
- Tomlinson, C. (2000). Reconcilable differences? Standards-Based teaching and differentiation. *Educational Leadership*, 58(1), 6–11.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to Differentiate Instruction in Mixed Ability Classrooms* (2nd ed.). Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Tomlinson, C. A. (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*, 27 (2/3), 119-45.
- Tomlinson, C. A. (2004). *Differentiation for Gifted and Talented students*. California: Corwin Press.
- Tomlinson, C. (2005). This issue: Differentiated instruction. *Theory into Practice*, 44(3), 183-184.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to Needs of all learners*, 2nd Edition.
- Tomlinson, C., & Allan, S. D. (2000). *Leadership in differentiating schools and classrooms*. Alexandria, VA: Association of Supervision and Curriculum Development.
- 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*, 27(2–3), 119–145. DOI: [10.1177/016235320302700203](https://doi.org/10.1177/016235320302700203).
- Tomlinson, C., Callahan, C., Tomchin, E., Eiss, N., Imbeau, M., & Landrum, M. (1997). Becoming architects of communities of learning: Addressing academic diversity in contemporary classrooms. *Exceptional Children*, 63, 269–282.
- Tomlinson, C., & Imbeau, M. (2010). *Leading and Managing a Differentiated Classroom* [eBook version]. Alexandria, VA: ASCD. Retrieved March 18, 2017 from <http://www.ascd.org/publications/books/108011.aspx>.
- Torrance, E. (1995). Insights about creativity: Questioned, rejected, ridiculed, ignored. *Educational Psychology Review*, 7, 313–322.
- Tziovara, C., Kaldi, S., & Filippatou, D. (2017). *EFL Lesson Planning and Teaching under the Perspective of Universal Design for Learning: The Case Study of “The Happy Prince”*. 7772-7782. DOI: 10.21125/iceri.2017.2073.
- Valiandes, S. (2015). Evaluating the impact of differentiated instruction on literacy and reading in mixed ability classrooms: Quality and equity dimensions of education effectiveness. *Studies in Educational Evaluation*, 45, 17-26.

- Valiande, S., Koutselini, M., & Kyriakides, L. (2011) Investigating the Impact of Differentiated Instruction in Mixed Ability Classrooms: its impact on the Quality and Equity Dimensions of Education Effectiveness. Paper published in the proceedings of the *International Congress for School Effectiveness and Improvement*, 2011. Nicosia.
- Von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. *Synthese*, Vol. 80, No. 1, *History, Philosophy, and Science Teaching* (July, 1989), pp. 121-140.
- Wormeli, R. (2011). Differentiated instruction: Setting the pedagogy straight. *Middle Ground*, 15(2), 39-40.
- Zembylas, M., & Isenbarger, L. (2002). Teaching Science to Students with Learning Disabilities: Subverting the Myths of Labeling Through Teachers' Caring and Enthusiasm. *Research in Science Education* 32, 55–79. DOI: 10.1023/A:1015050706407.
- Ziegler, S. (1981). The Effectiveness of Cooperative Learning Teams for Increasing Cross-Ethnic Friendship: Additional Evidence. *Human Organization* 40, 264-268.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παρόν παράρτημα παρατίθενται το πρωτόκολλο αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ και των ενδιαφερόντων πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που χορηγήθηκε στους μαθητές, η εικόνα που αξιοποιήθηκε κατά την παρουσίαση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στους μαθητές, η άτυπη δοκιμασία που δόθηκε για τον διαχωρισμό των μαθητών στις ομάδες επίδοσης και ο τρόπος βαθμολόγησής τους, οι οδηγίες για τα πειράματα, τα φύλλα εργασίας και έρευνας, τα ατομικά και ομαδικά φύλλα αξιολόγησης που χρησιμοποίησαν οι μαθητές στις διαφοροποιημένες διδασκαλίες. Τέλος, συμπεριλαμβάνεται υπόδειγμα της κλείδας παρατήρησης που αφορά στην εξέλιξη της μαθησιακής συμπεριφοράς και ανάλυση της κλίμακας με την οποία έγινε η βαθμολόγηση. Τα συγκεκριμένα φύλλα παρατήρησης συμπληρώνονταν από την ερευνήτρια σε συνεργασία με την παρατηρήτρια στο τέλος κάθε διδασκαλίας κατά τη διεξαγωγή της έρευνας.

**Πρωτόκολλο αξιολόγησης του προσωπικού προφίλ
και των ενδιαφερόντων μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης**

Όνομα μαθητή.....

Τάξη..... Ημερομηνία.....

1. Το αγαπημένο μου χρώμα είναι:

2. Το αγαπημένο μου φαγητό είναι:

3. Στον ελεύθερο χρόνο μου μου αρέσει να:

4. Το αγαπημένο μου βιβλίο είναι.....

5. Το αγαπημένο μου ζώο είναι.....

6. Ο καλύτερος δάσκαλος είναι αυτός που

7. Μπορεί να στεναχωρηθώ στο μάθημα εάν.....

8. Οι καλύτεροι φίλοι μου είναι.....

9. Στο διάλειμμα μου αρέσει να.....

10. Το αγαπημένο μου παιχνίδι είναι.....

11. Υπογράμμισε ένα από τα «Ναι», «Όχι», «Δεν με Πειράζει» (ΔΠ) σε κάθε επιλογή
Όταν διαβάζω, χρειάζομαι να:

| | | | |
|---------------------------|-----|-----|----|
| α. Κάνω συχνά διαλείμματα | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| β. Κινούμαι | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| γ. Να μένω σταθερός | Ναι | Όχι | ΔΠ |

12. Υπογράμμισε ένα από τα «Ναι», «Όχι», «Δεν με Πειράζει» (ΔΠ) σε κάθε επιλογή
Μαθαίνω καλύτερα όταν:

| | | | |
|--|-----|-----|----|
| α. Ακούω κάποιον να εξηγεί κάτι | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| β. Βλέπω εικόνες και σχέδια αυτού που μαθαίνω | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| γ. Παρατηρώ κάτι | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| δ. Κάνω κάτι με τα χέρια μου (π.χ. κατασκευές) | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| ε. Κάνω κάτι με το σώμα μου (π.χ. παντομίμα) | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| στ. Διαβάζω | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| ζ. Εργάζομαι μόνος μου | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| η. Εργάζομαι με κάποιον συμμαθητή/συμμαθήτρια | Ναι | Όχι | ΔΠ |
| θ. Εργάζομαι με μια μικρή ομάδα 4 έως 6 συμμαθητών | Ναι | Όχι | ΔΠ |

Από το κεφ. Παππά, Α. (2013). Σχέδιο εφαρμογής διαφοροποιημένης διδασκαλίας για την αγγλική ως ξένη γλώσσα, στο Παντελιάδου & Φιλιππάτου (Επιμ.) *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: Θεωρητικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικές Πρακτικές*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο.





Το εκπαιδευτικό μας σύστημα

“Όλοι είναι ιδιοφυίες. Αλλά αν κρίνεις ένα ψάρι απο την ικανότητά του να σκαρφαλώσει σε ένα δέντρο, θα περάσει όλη τη ζωή του νομίζοντας οτι είναι ηλίθιο”

- Albert Einstein

Οι εικόνες που αξιοποιήθηκαν κατά την παρουσίαση και επεξήγηση της διαφοροποιημένης διδασκαλίας στους μαθητές.



Όνομα: _____

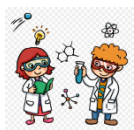
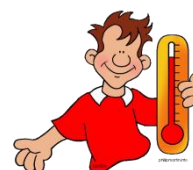
Ώρα για λίγη Φυσική!

Ώρα να γίνουμε για λίγο επιστήμονες και να θυμηθούμε τι γνωρίζουμε για τη
Θερμότητα!

Προσπάθησε να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:



1. Για ποιο λόγο χρησιμοποιούμε το θερμόμετρο;



2. Να αναφέρεις έναν επιστημονικό τρόπο και ένα τρόπο που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητα για να μετρήσουμε τη θερμοκρασία.

Επιστημονικά: _____

Στην καθημερινότητα: _____



3. Συμπλήρωσε τα κενά με την κατάλληλη λέξη της παρένθεσης.

- Με το θερμόμετρο μετράμε τη _____ (Θερμότητα, θερμοκρασία).
- Η θερμότητα ρέει από τα πιο _____ (Θερμά, ψυχρά) στα πιο _____ (Θερμά, ψυχρά)
- Η _____ (Θερμότητα, θερμοκρασία) είναι μια μορφή ενέργειας.
- Το νερό βράζει όταν η _____ (Θερμότητα, θερμοκρασία) του είναι 100 °C.

- Την ενέργεια που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους _____ (Θερμότητας, Θερμοκρασίας) την ονομάζουμε _____ (Θερμότητα, Θερμοκρασία).



4. Κύκλωσε το σωστό:

Έχουμε δύο δοχεία, ένα με καυτό και ένα με κρύο νερό.

- Μπορείς να φανταστείς πώς κινούνται τα μόρια του κρύου νερού;

Με χαμηλή ταχύτητα

Με υψηλή ταχύτητα

- Μπορείς να φανταστείς πώς κινούνται τα μόρια του καυτού νερού;

Με χαμηλή ταχύτητα

Με υψηλή ταχύτητα

- Σε ποιο από τα δύο δοχεία το νερό έχει περισσότερη ενέργεια;

Το καυτό νερό

Το κρύο νερό



5. Βάζω μέσα σε ένα μεγάλο δοχείο με καυτό νερό ένα μικρό δοχείο με κρύο νερό. Σε λίγα λεπτά, τι αλλαγή θα παρατηρήσουμε στη θερμοκρασία του μεγάλου και τι αλλαγή στη θερμοκρασία του μικρού δοχείου;



Πώς εξηγείται αυτό;



6. Κύκλωσε το σωστό.

Την ενέργεια:

- Μπορώ να τη δω
- Μπορώ να την αγγίξω
- Μπορώ να παρατηρήσω τα αποτελέσματά της

Η ενέργεια που δίνει ένα γκαζάκι σε ένα μπρίκι με νερό ονομάζεται:

- Θερμότητα
- Θερμοκρασία

Ο ήλιος δίνει στη γη:

- Θερμότητα
- Θερμοκρασία

Μετράμε τη Θερμοκρασία σε :

- κ. (κιλά)
- °C (Βαθμούς Κελσίου)
- τ. μ. (τετραγωνικά μέτρα)



7. Κύκλωσε Σ για τις σωστές και Λ για τις λανθασμένες προτάσεις.

Η αλλαγή της Θερμοκρασίας οφείλεται στην ενέργεια. Σ Λ

Όσο περισσότερη θερμική ενέργεια έχει ένα σώμα, τόσο χαμηλότερη είναι η Θερμοκρασία του. Σ Λ

Όταν σε ένα σώμα προσφέρεται ενέργεια, η Θερμοκρασία του μειώνεται. Σ Λ

Όταν ένα σώμα χάνει ενέργεια, η Θερμοκρασία του μειώνεται. Σ Λ

Κατά τη διάρκεια χορήγησης της άτυπης δοκιμασίας η ερευνήτρια καλεί έναν έναν τους μαθητές και τους ζητά να κάνουν μία μέτρηση με το θερμόμετρο προκειμένου να διερευνήσει εάν έχουν κατακτήσει και σε ποιο βαθμό τη συγκεκριμένη δεξιότητα.

Τρόπος βαθμολόγησης:

| Ερωτήματα ανοικτού τύπου | | |
|---------------------------|------------------|--|
| 2 βαθμοί | 1 βαθμός | 0 βαθμοί |
| Πλήρης και σωστή απάντηση | Ελλιπής απάντηση | Λανθασμένη απάντηση Δεν έχει δοθεί απάντηση |

| Ερωτήματα κλειστού τύπου | |
|--------------------------|--|
| 1 βαθμός | 0 βαθμοί |
| Σωστή απάντηση | Λανθασμένη απάντηση Δεν έχει δοθεί απάντηση |

| Δεξιότητα μέτρησης θερμοκρασίας με θερμόμετρο | | |
|---|--|--|
| 2 βαθμοί | 1 βαθμός | 0 βαθμοί |
| Ορθή ανάγνωση της κλίμακας, σωστή τοποθέτηση θερμομέτρου και μέτρηση. | Αδυναμία ανάγνωσης της κλίμακας και σωστή τοποθέτηση θερμομέτρου. Ορθή ανάγνωση της κλίμακας και λανθασμένη τοποθέτηση θερμομέτρου. | Λανθασμένη μέτρηση, αδυναμία ανάγνωσης της κλίμακας. Λανθασμένη τοποθέτηση θερμομέτρου. |

Εικόνες

Παιδιά που μελετούν

https://www.123rf.com/photo_81918728_stock-illustration-illustration-of-kids-reading-different-physics-book-in-class.html

Παιδιά στο εργαστήριο

<https://www.pclipart.com/maxpin/iRwxbiT/>

Θερμόμετρο

http://paidiastinpriza.blogspot.com/2013/12/blog-post_2660.html

Δοχεία με νερό

[https://blogs.sch.gr/stsiontis/2017/01/25/fysiki-a-gymnasioy-thermiki-isorropia/#prettyPhoto\[237\]/0/](https://blogs.sch.gr/stsiontis/2017/01/25/fysiki-a-gymnasioy-thermiki-isorropia/#prettyPhoto[237]/0/)

Οδηγίες για τα πειράματα

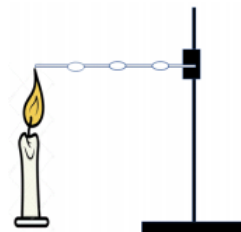
Διάδοση θερμότητας με αγωγή

1ο πείραμα

Υλικά: Βελόνα πλεξίματος ή μεταλλική ράβδος, κερί, ορθοστάτης

Οδηγίες:

1. Βρείτε τα υλικά στο μαγικό κουτί και τοποθετήστε τα στο χώρο εργασίας σας.
2. Στηρίξτε τη μία άκρη της βελόνας πλεξίματος με το λιωμένο κερί στον ορθοστάτη.
3. Τοποθετήστε το κερί κάτω από το άλλο άκρο της βελόνας.
4. Όταν η ομάδα σας είναι έτοιμη, κάνετε ένα νόημα στην εκπαιδευτικό για να σας ανάψει το κεράκι και να ξεκινήσει το πείραμα.
5. Διατυπώστε τις υποθέσεις σας. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;

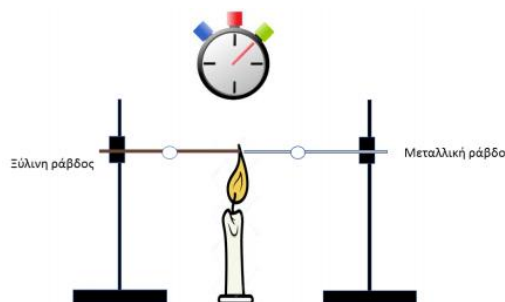


2ο πείραμα

Υλικά: Μεταλλική ράβδος, ξύλινη ράβδος, κερί, 2 ορθοστάτες, χρονόμετρο

Οδηγίες:

1. Βρείτε τα υλικά στο μαγικό κουτί και τοποθετήστε τα στο χώρο εργασίας σας.
2. Στηρίξτε τις δύο ράβδους στους ορθοστάτες με τον τρόπο που το κάνατε και στο προηγούμενο πείραμα.
3. Τοποθετήστε το κερί κάτω από τα ελεύθερα άκρα των ράβδων όπως φαίνεται στην εικόνα.
4. Όταν η ομάδα σας είναι έτοιμη, κάνετε ένα νόημα στην εκπαιδευτικό για να σας ανάψει τα κεράκια και να ξεκινήσει το πείραμα.
5. Διατυπώστε τις υποθέσεις σας. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;



Φύλλο εργασίας 1

Διάδοση της θερμότητας με αγωγή

1η δραστηριότητα

Προετοιμάζουμε το πρώτο πείραμα.

Διατυπώνουμε υποθέσεις. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;

Εκτελούμε και απεικονίζουμε το πείραμα.

Παρατήρηση

Συμπέρασμα

2η δραστηριότητα

Προβληματιζόμαστε...

Μαγειρεύουμε ένα νόστιμο φαγητό. Δίπλα έχουμε δύο ίδιες σε σχήμα και μέγεθος κουτάλες, μία μεταλλική και μία ξύλινη.

Απεικονίζουμε...

Ποια θα πρέπει να διαλέξουμε για να την αφήσουμε μέσα στην κατσαρόλα και να ανακατεύουμε ανά διαστήματα το φαγητό;

Γιατί;

3η δραστηριότητα

Προετοιμάζουμε το δεύτερο πείραμα.

Διατυπώνουμε υποθέσεις. Τι νομίζετε ότι θα συμβεί;

Εκτελούμε και απεικονίζουμε το πείραμα.

Παρατήρηση

Συμπέρασμα

4η δραστηριότητα

Σκεφτόμαστε από την καθημερινή ζωή ή αναζητούμε στο διαδίκτυο τα παρακάτω.

Καλοί αγωγοί της θερμότητας

Κακοί αγωγοί της θερμότητας ή μονωτές

5η δραστηριότητα

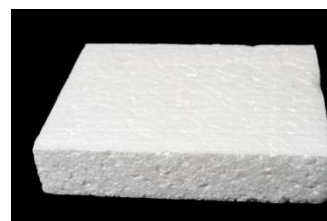
Σκεφτόμαστε...

Σημειώνουμε αν τα παρακάτω υλικά της καθημερινής μας ζωής είναι αγωγοί ή μονωτές ανάλογα με το υλικό που έχουν φτιαχτεί.

| Αντικείμενα | Αγωγοί | Μονωτές |
|-----------------|--------|---------|
| αλουμινόχαρτο | | |
| οδοντογλυφίδα | | |
| χάλκινο σύρμα | | |
| καρφί | | |
| πλαστικό ποτήρι | | |
| γυάλινη κούπα | | |

Διάβασε κι αυτό...

Εκτός από τα στερεά υλικά σώματα που καταγράψαμε προηγουμένως ως μονωτές, υπάρχει η περίπτωση του αέρα, ο οποίος είναι ένας πολύ κακός αγωγός της θερμότητας. Ορισμένα υλικά παγιδεύουν τον αέρα και εμποδίζουν τη διάδοση της θερμότητας όπως το φελιζόλ. Αυτά τα υλικά ονομάζονται **θερμομονωτικά**.



6η δραστηριότητα

Ωρα για εξιχνίαση ενός μυστηρίου!

Βρείτε το φάκελο των μυστηρίων και επιλέξτε ένα για να το εξιχνιάσετε!

Φύλλο εργασίας 2

Διάδοση της Θερμότητας με αγωγή

✚ Προσπάθησε να συμπληρώσεις με τη σωστή λέξη τα κενά.



✓ Η αγωγιμότητα εκφράζει την _____ της ύλης να επιτρέπει τη μεταφορά ή τη διέλευση της _____ και γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίζεται ως θερμική αγωγιμότητα.

✓ Ο _____ είναι επίθετο και είναι αυτός που επιτρέπει τη διέλευση θερμικής ενέργειας.

✓ Τα στερεά σώματα που μεταφέρουν ή επιτρέπουν τη διέλευση της θερμότητας ονομάζονται καλοί _____.

✓ Οι λέξεις αγωγός, αγωγιμότητα και αγωγίμος προέρχονται από το ρήμα _____.

✚ Χρησιμοποίησε το ρήμα που σου δίνεται για να βρεις παράγωγες λέξεις (Θυμήσου ότι μπορείς να σκεφτείς και σύνθετες λέξεις).

| | | |
|-------|--|-------|
| _____ | | _____ |
| _____ | <div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; display: inline-block;">άγω</div> | _____ |
| _____ | | _____ |

Μυστήρια για εξιχνίαση

Διάδοση της Θερμότητας με αγωγή

1η ομάδα

1. Γιατί όταν παραγγέλνουμε κρέπα στο σπίτι το κατάστημα την τοποθετεί μέσα σε μια συσκευασία από φελιζόλ;
2. Γιατί τα ζώα που ζουν σε παγωμένες περιοχές έχουν συνήθως πλούσια γούνα;

2η ομάδα

1. Γιατί οι τεχνίτες τοποθετούν φελιζόλ ανάμεσα στα τούβλα όταν κατασκευάζουν τους τοίχους των σπιτιών;
2. Γιατί το σώμα των ζώων που ζουν σε παγωμένες περιοχές αποτελείται από ένα παχύ στρώμα λίπους;

3η ομάδα

1. Γιατί όταν κάνει κρύο τα πουλιά φουσκώνουν με αέρα τα φτερά τους;
2. Γιατί σε αρκετά σπίτια υπάρχουν ξύλινα πατώματα;

4η ομάδα

1. Γιατί τα ποτήρια του κρασιού έχουν μακριά και λεπτή βάση; Να λάβετε υπόψην σας ότι το κρασί πίνεται δροσερό.
2. Για ποιο λόγο η κατσαρόλα φτιάχνεται από διαφορετικό υλικό απ' ότι τα χερούλια της;

Ομαδικό Φύλλο Αξιολόγησης

Διάδοση της θερμότητας με αγωγή

Ώρα να σκεφτούμε...



- ✚ Σκεφτείτε τις απόψεις που είχε διατυπώσει η ομάδα σας στην αρχή του μαθήματος. Ισχύουν ακόμα; Μήπως έχουν αλλάξει;
- ✚ Αν απαντήσατε ναι στην τελευταία ερώτηση, συζητήστε μεταξύ σας και προσδιορίστε τα σημεία στα οποία διαφοροποιήθηκαν. Στη συνέχεια, καταγράψτε τα με λίγα λόγια στις ακόλουθες γραμμές.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Αξιολογούμε την ομάδα μας! Γινόμαστε καλύτεροι!

- ✚ Πόσο καλά συνεργαστήκαμε σαν ομάδα;

Βαθμολογούμε την ικανότητα συνεργασίας μας με άριστα το 5.

Κυκλώνουμε: 1 2 3 4 5

- ✚ Συμμετείχαν όλα τα μέλη της ομάδας στη διαδικασία; Προσέφεραν όλα τα μέλη στην ομάδα;

Βαθμολογούμε το επίπεδο συμμετοχής με άριστα το 5.

Κυκλώνουμε: 1 2 3 4 5

Ατομικό Φύλλο Αξιολόγησης

Διάδοση της Θερμότητας με αγωγή

Ατομική αξιολόγηση (χαμηλή μαθησιακή ετοιμότητα)

1. Συμπλήρωσε με τις λέξεις *θερμότερο, ψυχρότερο, αγωγή*.

Η θερμότητα διαδίδεται στα στερεά με _____ από το _____ στο _____ σώμα.

2. Κύκλωσε το σωστό.

Ποιοι επιτρέπουν τη διάδοση της θερμότητας;

Αγωγοί Μονωτές

Ποιοι εμποδίζουν τη διάδοση της θερμότητας;

Αγωγοί Μονωτές

3. Κύκλωσε δύο **αγωγούς** με **πράσινο** και δύο **μονωτές** με **κόκκινο** χρώμα.

Ξύλο αλουμίνιο αέρας μέταλλα

Ατομική αξιολόγηση (μεσαία μαθησιακή ετοιμότητα)

1. Συμπλήρωσε τα κενά.

Η θερμότητα διαδίδεται στα στερεά με α_____ από το θ_____ στο ψ_____ σώμα.

2. Απάντησε.

Ποιοι επιτρέπουν τη διάδοση της θερμότητας; _____

Ποιοι εμποδίζουν τη διάδοση της θερμότητας; _____

3. Γράψε αν είναι μονωτής ή αγωγός.

Αλουμινόχαρτο _____ Μέταλλα _____

Αέρας _____ Ύφασμα _____

Ατομική αξιολόγηση (υψηλή μαθησιακή ετοιμότητα)

1. Συμπλήρωσε τα κενά.

Η θερμότητα διαδίδεται στα στερεά με _____ από το _____
στο _____ σώμα.

2. Θυμήσου.

Τι είναι οι αγωγοί;

Τι είναι οι μονωτές;

3. Απάντησε.

Γράψε δύο αγωγούς. _____

Γράψε δύο μονωτές. _____

Φύλλα εργασίας

Διάδοση της Θερμότητας με ρεύματα

1η ομάδα (χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Προβληματιζόμαστε...



Διαβάστε τον προβληματισμό της κυρίας Μαρίας και διατυπώστε τις ιδέες σας για να τη βοηθήσετε.

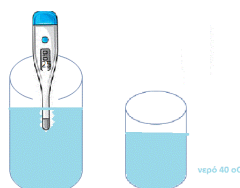
«Χθες πήγα να πλύνω τα πιάτα και από τη βιασύνη μου γύρισα το διακόπτη της μπαταρίας τέρμα στο ζεστό νερό με αποτέλεσμα να καώ. Τι θα έπρεπε να είχα κάνει ούτως ώστε να μην κάψω τα χέρια μου, αλλά ούτε και να είναι το νερό παγωμένο;».

Σκεφτόμαστε...

Στο χώρο εργασίας σας θα βρείτε δύο δοχεία με νερό. Αγγίξτε τα εξωτερικά. Τι νιώθετε;


Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί αν αναμίξετε το νερό των δύο δοχείων;

Ας πειραματιστούμε!



1. Μετράμε τη θερμοκρασία στα δύο δοχεία.

Μετρήστε με το θερμόμετρο τη θερμοκρασία στα δύο δοχεία και καταγράψτε τη θερμοκρασία τους στον πίνακα. Μπορείτε να συμβουλευτείτε το σημείωμα με τις οδηγίες για να κάνετε σωστά τη μέτρηση.



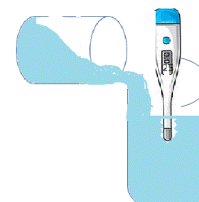
Οδηγίες για σωστή μέτρηση με το θερμομέτρο

Προσέξτε:

1. Το μικρό δοχείο με το υγρό να καλύπτεται τελείως από το νερό.
2. Να κοιτάτε μέχρι ποιον αριθμό φτάνει η κόκκινη στάθμη του θερμομέτρου.

Κρατήστε το θερμομέτρο μέσα στο μεγάλο δοχείο και ρίξτε μέσα το νερό από το μικρό δοχείο.

Τι παρατηρείτε στο θερμομέτρο;



2. Αναμιγνύουμε το νερό στα δύο δοχεία.

Συμπληρώστε τις θερμοκρασίες που μετρήσατε.

| Θερμοκρασία νερού στο μεγάλο δοχείο | Θερμοκρασία νερού στο μικρό δοχείο | Τελική Θερμοκρασία του νερού που αναμίχθηκε (περιμένετε πρώτα να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία) |
|--|---------------------------------------|--|
| ___ °C | ___ °C | ___ °C |

Παρουσιάζουμε...

Με ένα νόημα έφτασε η ώρα να καλέσετε τη δασκάλα σας και να της παρουσιάσετε όσα πετύχατε!

Συμπληρώνουμε το συμπέρασμα του πειράματος επιλέγοντας κάθε φορά 1 λέξη.

Όταν ρίχνουμε το _____ (ζεστό, κρύο) νερό μέσα στο δοχείο με το _____ (ζεστό, κρύο) νερό, η θερμοκρασία του _____ (αυξάνεται, μειώνεται). Από το _____ (ζεστό, κρύο) νερό μεταφέρεται θερμότητα στο _____ (ζεστό, κρύο) με _____ (αγωγή, ρεύματα). Κάποια στιγμή και οι 2 ποσότητες νερού θα έχουν την ίδια _____ (θερμοκρασία, θερμότητα). Αυτό το φαινόμενο λέγεται θερμική _____ (ισορροπία, ανισορροπία).

Μαθαίνουμε περισσότερα...

Παιχνίδι με φουρφούρι!



Άραγε η μεταφορά θερμότητας με ρεύματα ισχύει και στα αέρια;



Ανάψτε με τον αναπτήρα το κερί και κρατήστε με προσοχή πάνω από τη φλόγα του αναμμένου κεριού το φουρφούρι με τέτοιο τρόπο ώστε ο έλικάς του να κοιτά προς τη φλόγα του καμινέτου. Τι παρατηρείτε;

Δείτε ξανά το **συμπέρασμα** του προηγούμενου πειράματος και προσπαθήστε να απαντήσετε στην ερώτηση.

Πού νομίζετε ότι οφείλεται αυτό που παρατηρήσατε με το φουρφούρι; Από πού μεταφέρεται θερμότητα στο φουρφούρι και με ποιο τρόπο;

Συζητάμε με την ομάδα μας...

Συζητήστε με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας:

Τι πιστεύατε αρχικά;

Τι πιστεύετε τώρα;

Αν άλλαξαν αυτά που πιστεύετε, τι ήταν εκείνο που σας έκανε να αλλάξετε γνώμη;

Τελικά, τι συμβαίνει όταν ανακατέψουμε ζεστό και κρύο νερό;

Με ποιο τρόπο μεταφέρεται η θερμότητα στα υγρά και στα αέρια;

Φύλλα εργασίας

Διάδοση της θερμότητας με ρεύματα

2^η και 3^η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

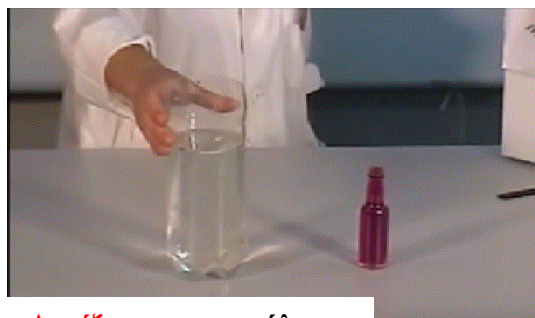
Προβληματιζόμαστε...

Διαβάστε τον προβληματισμό της Γιάννας και διατυπώστε τις ιδέες σας για να τη βοηθήσετε.



Η Γιάννα ξεκίνησε τα καλοκαιρινά μπάνια στη θάλασσα. Στο πρώτο της μπάνιο παρατήρησε κάτι. Το νερό της θάλασσας σε άλλα σημεία είναι πιο θερμό και σε άλλα πιο ψυχρό. Γιατί άραγε συμβαίνει αυτό;

Πειραματιζόμαστε...

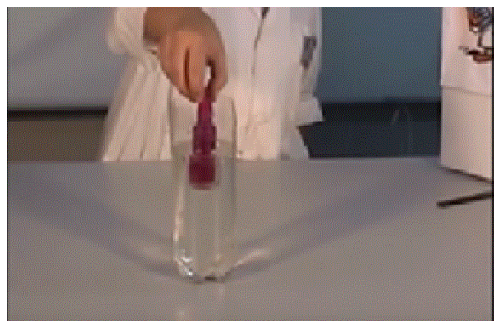


Αγγίξτε τα δύο μπουκάλια που θα βρείτε στο χώρο εργασίας σας. Τι παρατηρείτε;

Χωριστείτε σε δύο υπο-ομάδες και μετρήστε τη θερμοκρασία του κρύου νερού και του ζεστού χρωματισμένου νερού.

1. **Αγγίζουμε** το μεγάλο μπουκάλι με το κρύο νερό και το μικρό μπουκάλι με το ζεστό χρωματισμένο νερό.

| Θερμοκρασία στο μεγάλο μπουκάλι | Θερμοκρασία στο μικρό μπουκάλι |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| | |



Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί εάν βυθίσουμε το μικρό μπουκάλι με το ζεστό χρωματισμένο νερό μέσα στο μεγάλο μπουκάλι με το κρύο νερό;

2. **Βυθίζουμε** το μικρό μέσα στο μεγάλο μπουκάλι.

Βυθίστε αργά και προσεκτικά το μικρό μπουκαλάκι μέσα στο μεγάλο μπουκάλι.

Μετρήστε με το χρονόμετρο 2 λεπτά.

Τι παρατηρείτε όση ώρα περιμένετε;

Βγάλτε με προσοχή το μικρό μπουκαλάκι έξω από το μεγάλο και επαναλάβετε τη διαδικασία μέτρησης με το θερμόμετρο και στα δύο μπουκάλια. Τι παρατηρείτε;

| Θερμοκρασία στο μεγάλο μπουκάλι | Θερμοκρασία στο μικρό μπουκάλι |
|---------------------------------|--------------------------------|
| | |

Συζητάμε...

Τι συνέβη με τη θερμοκρασία στο μικρό μπουκάλι και τι με τη θερμοκρασία στο μεγάλο μπουκάλι;

Πώς εξηγείτε την αλλαγή θερμοκρασίας στα δύο μπουκάλια;

Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι χρωματίσαμε το νερό;

Θυμάμαι...

Αν και τα δύο μπουκαλάκια είχαν νερό βρύσης, τι θα συνέβαινε;

Επαναλάβετε το πείραμα χρησιμοποιώντας νερό από τη βρύση και στα δύο μπουκάλια. Στο μικρό μπουκαλάκι ρίξτε λίγες σταγόνες χρώμα.

Βυθίστε αργά και προσεκτικά το μικρό μπουκαλάκι μέσα στο μεγάλο μπουκάλι. Μετρήστε με το χρονόμετρο 2 λεπτά.

Τι παρατηρείτε όση ώρα περιμένετε;

Πώς εξηγείται αυτό που παρατηρήσατε;

Μαθαίνουμε περισσότερα...

Παιχνίδι με χαρτί!

Στερεώστε ένα χαρτί στο παράθυρο πάνω από το φορητό καλοριφέρ της τάξης. Γυρίστε το διακόπτη για να ανάψει το καλοριφέρ. Τι παρατηρείτε;



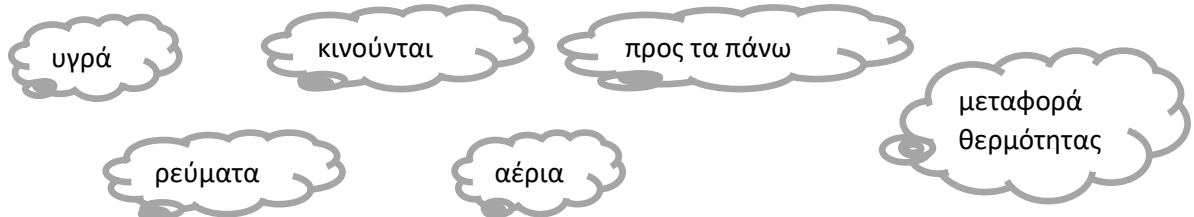
Πώς εξηγείται αυτό σύμφωνα με όσα μάθατε σήμερα;

Μαθαίνω...

Ο τρόπος διάδοσης της θερμότητας που μελετήσατε σήμερα στα υγρά και στα αέρια λέγεται **μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα**. Τα θερμά ρεύματα κινούνται **ανοδικά**, δηλαδή ανεβαίνουν προς τα πάνω.

Τελικά μήπως τώρα είναι πιο εύκολο να εξηγήσεις στη Γιάννα γιατί το νερό της Θάλασσας σε άλλα σημεία είναι πιο θερμό και σε άλλα πιο ψυχρό;

Χρησιμοποιώντας τις φράσεις από τα συννεφάκια γράψτε σε λίγες σειρές τι μάθατε σήμερα.



Φύλλα εργασίας

Διάδοση της θερμότητας με ρεύματα

4^η ομάδα (υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

Προβληματιζόμαστε...

Διαβάστε τον προβληματισμό του κύριου Γιάννη και διατυπώστε τις ιδέες σας για να τον βοηθήσετε.



«Χθες κι ενώ είχε πολύ κρύο χάλασε ο καυστήρας της πολυκατοικίας μου. Πήραμε τηλέφωνο τον τεχνικό κι εκείνος κατέφτασε για να τον επισκευάσει. Έτσι, κατέβηκα από τον πέμπτο όροφο που μένω στο υπόγειο όπου βρίσκονταν μαζεμένοι οι άλλοι ένοικοι της πολυκατοικίας και ο τεχνικός για τον καυστήρα. Ξαφνικά άρχισα να προβληματίζομαι για κάτι. Πώς μεταφέρεται η θερμότητα από τον

καυστήρα στα σώματα του καλοριφέρ σε όλους τους ορόφους; Γιατί ο καυστήρας του καλοριφέρ είναι πάντα στο υπόγειο; Δε θα μπορούσε να είναι σε κάποιον όροφο της πολυκατοικίας ή στη σοφίτα; Κι αν ήταν τι θα συνέβαινε;»

Πειραματιζόμαστε...



Με ένα νόημα έφτασε η ώρα να καλέσετε τη δασκάλα σας και να σας εξηγήσει τι είναι αυτή η κατασκευή στο χώρο εργασίας σας!

Τι παρατηρήσατε στο συγκεκριμένο πείραμα;

Γιατί πιστεύετε συνέβη αυτό;

Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι χρωμάτισαμε το νερό;

Λύστε το μυστήριο...

Παρατηρήστε τις παρακάτω εικόνες. Βασιζόμενοι στο προηγούμενο πείραμα, σκεφτείτε πώς ανεβαίνει ψηλά το αερόστατο;



Μήπως τώρα μπορείτε να λύσετε τις απορίες του κύριου Γιάννη;

Εξηγήστε με λίγα λόγια πώς λειτουργεί το καλοριφέρ.

Λέξεις-κλειδιά: καυστήρας, νερό, σωλήνες, θερμότητα, ρεύματα


Ομαδικά Φύλλα Αξιολόγησης

Αξιολογούμε την ομάδα μας! Γινόμαστε καλύτεροι!

 Πόσο καλά συνεργαστήκαμε σαν ομάδα;

Βαθμολογούμε την ικανότητα συνεργασίας μας με άριστα το 5.

Κυκλώνουμε: 1 2 3 4 5

 Συμμετείχαν όλα τα μέλη της ομάδας στη διαδικασία; Προσέφεραν όλα τα μέλη στην ομάδα;

Βαθμολογούμε το επίπεδο συμμετοχής με άριστα το 5.

Κυκλώνουμε: 1 2 3 4 5

Ατομικά φύλλα αξιολόγησης

1^η ομάδα (χαμηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

1. Συμπλήρωσε τα κενά με τις παρακάτω λέξεις:

Υγρά, θερμότητα, θερμοκρασία, θερμική ισορροπία, αέρια, ρεύματα, θερμοκρασίας

Η _____ στα _____ και στα _____
μεταφέρεται με _____ μέχρι να επιτευχθεί _____
_____.

Όταν δύο υγρά διαφορετικής _____ έρθουν σε επαφή αποκτούν
μετά από ένα ορισμένο διάστημα την ίδια _____.

2. Γράψε ένα παράδειγμα όπου παρατηρείται μεταφορά θερμότητας με ρεύματα.

2^η και 3^η ομάδα (μεσαίας μαθησιακής ετοιμότητας)

1. Συμπλήρωσε τα κενά:

Η θ _____ στα υ _____ και στα α _____
μεταφέρεται με ρ _____ μέχρι να επιτευχθεί θ _____
ι _____. Τα θερμά ρεύματα κατευθύνονται προς τα π _____.
Μεταφορά θερμότητας υπάρχει μόνο όταν τα σώματα είναι διαφορετικής
 θ _____.

2. Γράψε ένα παράδειγμα όπου παρατηρείται μεταφορά θερμότητας με ρεύματα
στα υγρά. _____

Γράψε ένα παράδειγμα όπου παρατηρείται μεταφορά θερμότητας με ρεύματα
στα αέρια. _____

4^η ομάδα (υψηλής μαθησιακής ετοιμότητας)

1. Συμπλήρωσε τα κενά:

Η _____ στα _____ και στα _____
μεταφέρεται με _____ μέχρι να επιτευχθεί _____
_____. Τα θερμά ρεύματα κατευθύνονται προς τα _____.

2. Γράψε με λίγα λόγια πώς λειτουργεί το καλοριφέρ.

3. Γράψε ένα παράδειγμα όπου παρατηρείται μεταφορά θερμότητας με ρεύματα
στα αέρια. _____

Φύλλα εργασίας

Διάδοση της θερμότητας με φως

1η ομάδα

1. Εκτελούμε το πείραμα.

Παρατηρούμε

- ✚ Πατήστε το διακόπτη του φωτιστικού για να ανάψει.
- ✚ Τοποθετήστε τις παλάμες σας κοντά στη λάμπα του αναμμένου φωτιστικού.



Τι νιώθετε όταν βάζετε το χέρι σας κάτω από το φωτιστικό;

Σκεφτόμαστε

Πώς πιστεύετε ότι συνέβη αυτό; Τι μεσολαβεί ανάμεσα στο χέρι μας και στη λάμπα; Αυτό που μεσολαβεί είναι μονωτής ή αγωγός;

2. Κάνουμε έρευνα.

Βρείτε το φύλλο έρευνας και ακολουθήστε τις οδηγίες.

2η ομάδα

1. Εκτελούμε το πείραμα.

Παρατηρούμε

- ✚ Στο χώρο εργασίας σας θα βρείτε δύο χαρτόνια, ένα μαύρο και ένα άσπρο.
- ✚ Πατήστε το διακόπτη του φωτιστικού για να ανάψει και τοποθετήστε τα χαρτόνια κάτω από τη λάμπα του αναμμένου φωτιστικού.
- ✚ Χρονομετρήστε 3 λεπτά.



Τι παρατηρείτε αν ακουμπήσετε με τα δάχτυλά σας τα δύο χαρτόνια;

Σκεφτόμαστε

Πώς πιστεύετε ότι συνέβη αυτό; Τι μεσολαβεί ανάμεσα στο χέρι μας και στη λάμπα; Πώς εξηγείται αυτό που παρατηρήσατε;




2. Κάνουμε έρευνα.

Βρείτε το φύλλο έρευνας και ακολουθήστε τις οδηγίες.

3η ομάδα

1. Εκτελούμε το πείραμα.

Παρατηρούμε

-  Πατήστε το διακόπτη του φωτιστικού για να ανάψει.
-  Τοποθετήστε το θερμόμετρο κάτω από την αναμμένη λάμπα.
-  Με τη βοήθεια του χρονομέτρου, σημειώστε τις θερμοκρασίες που παρατηρείτε.

| Χρόνος | Θερμοκρασία |
|---------|-------------|
| 1 λεπτό | |
| 2 λεπτά | |
| 3 λεπτά | |



Άρα, τι παρατηρήσατε;

Σκεφτόμαστε

Πώς πιστεύετε ότι συνέβη αυτό; Τι μεσολαβεί ανάμεσα στη λάμπα και στο θερμόμετρο;





2. Κάνουμε έρευνα.

Βρείτε το φύλλο έρευνας και ακολουθήστε τις οδηγίες.

4η ομάδα

1. Εκτελούμε το πείραμα.

Παρατηρούμε

-  Κολλήστε ένα κομμάτι λευκή ταινία στο ένα θερμόμετρο και ένα κομμάτι μαύρη ταινία στο άλλο.
-  Πατήστε το διακόπτη του φωτιστικού για να ανάψει.
-  Τοποθετήστε τα θερμόμετρα κάτω από την αναμμένη λάμπα.
-  Με τη βοήθεια του χρονομέτρου, σημειώστε τις θερμοκρασίες που παρατηρείτε.



| Χρόνος | Θερμοκρασία στο Θερμόμετρο με τη λευκή ταινία | Θερμοκρασία στο Θερμόμετρο με τη μαύρη ταινία |
|---------|---|---|
| 1 λεπτό | | |
| 2 λεπτά | | |
| 3 λεπτά | | |

Άρα τι παρατηρήσατε;

Σκεφτόμαστε

Πώς πιστεύετε ότι συνέβη αυτό;

2. Κάνουμε έρευνα.

Βρείτε το φύλλο έρευνας και ακολουθήστε τις οδηγίες.

Φύλλα έρευνας

Διάδοση της θερμότητας με φως

1η ομάδα

Θέμα προς διερεύνηση

«Το χειμώνα για να ζεσταθούμε συνηθίζουμε να ανάβουμε το τζάκι. Έχετε τζάκι στο σπίτι σας; Πώς νομίζετε ότι μας θερμαίνει το τζάκι; Με ποιον τρόπο;»

Ξεκινήστε την αναζήτηση στο διαδίκτυο!

Πατήστε τα παρακάτω links για να βρείτε πληροφορίες.

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2204/Fysiki_B-Gymnasiou_html-empl/index8_3.html

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%AD%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7_%CE%BC%CE%B5_%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CE%AF%CE%B1

http://physiclessons.blogspot.com/2014/12/blog-post_92.html

Δείτε το βίντεο από 4.10 μέχρι 4.33

<https://www.youtube.com/watch?v=h0bBudePs3Q>

Αφού ολοκληρώσετε την αναζήτηση των πληροφοριών, γράψτε σε λίγες γραμμές τι μάθατε από την έρευνά σας.

2η ομάδα

Θέμα προς διερεύνηση

«Έχετε ακούσει τη φράση «ηλιακός θερμοσίφωνα»; Δείτε την εικόνα ενός ηλιακού θερμοσίφωνα στο διαδίκτυο. Τι μας προσφέρει; Γνωρίζετε ποια είναι η λειτουργία του; Αναζητήστε πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία του.»

Ξεκινήστε την αναζήτηση στο διαδίκτυο!

Φράσεις-κλειδιά που θα σας βοηθήσουν στην αναζήτηση

ηλιακός θερμοσίφωνα

λειτουργία ηλιακού θερμοσίφωνα

απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας

Δείτε το βίντεο από 28.34 και μετά

<https://www.youtube.com/watch?v=KPWAYDkeOXU>

Δείτε το βίντεο από 2.50 και μετά

<https://www.youtube.com/watch?v=kEhXiD3JLGc>

Θυμηθείτε!

Πληροφορίες μπορείτε να αναζητήσετε και στο Βιβλίο Μαθητή της Φυσικής (Κεφάλαιο: Θερμοκρασία-Θερμότητα).

Αφού ολοκληρώσετε την αναζήτηση των πληροφοριών, γράψτε σε λίγες γραμμές τι μάθατε από την έρευνά σας.

3η ομάδα

Θέμα προς διερεύνηση

«Σκεφτείτε πώς βρίσκεστε μέσα σε ένα φαστ φουντ και περιμένετε να παραγγείλετε. Γιατί υπάρχουν τοποθετημένες λάμπες πάνω από μερικά φαγητά όπως π.χ. πάνω από τις τηγανητές πατάτες;»

Ξεκινήστε την αναζήτηση στο διαδίκτυο!

Φράσεις-κλειδιά που θα σας βοηθήσουν στην αναζήτηση

λάμπες φαγητού

θερμαντική λάμπα

θερμαντικά φαγητών

λάμπες θέρμανσης φαγητού

θερμαντικό πατάτας.

Θυμηθείτε!

Πληροφορίες μπορείτε να αναζητήσετε και στο Βιβλίο Μαθητή της Φυσικής (Κεφάλαιο: Θερμοκρασία-Θερμότητα).

Αφού ολοκληρώσετε την αναζήτηση των πληροφοριών, γράψτε σε λίγες γραμμές τι μάθατε από την έρευνά σας.

4η ομάδα

Θέμα προς διερεύνηση

«Σίγουρα έχετε όλοι δει τη στολή ενός αστροναύτη. Αναζητήστε εικόνες αστροναυτών στο διαδίκτυο. Σκεφτείτε... Για ποιο λόγο οι στολές τους είναι λευκές;»

Συζητήστε και προσπαθήστε να εξηγήσετε το φαινόμενο!

Ξεκινήστε την αναζήτηση στο διαδίκτυο!

Αφού ολοκληρώσετε την αναζήτηση των πληροφοριών, γράψτε σε λίγες γραμμές τι μάθατε από την έρευνά σας.

Ομαδικά Φύλλα Αξιολόγησης

Διάδοση της Θερμότητας με φως

Δίνεται σε κάθε ομάδα ο παρακάτω γραφικός οργανωτής (Fayer Model) που αποτελεί το τελικό προϊόν των ομάδων σύνθεσης.

| | |
|--|--|
| ΟΡΙΣΜΟΣ (τι είναι) | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (π.χ. που μπορεί να διαδοθεί) |
| ΔΙΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΦΩΣ | |
| ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ | ΜΗ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ |

Οι ομάδες των μαθητών αξιολογούν τα τελικά προϊόντα των υπόλοιπων ομάδων τα οποία αναρτώνται στον τοίχο της τάξης. Η αξιολόγηση γίνεται σύμφωνα με την παρακάτω ρουμπρίκα.

Βάλτε ☒ στα κουτάκια.

- Ο ορισμός είναι κατανοητός και ολοκληρωμένος; ☐
- Τα χαρακτηριστικά μας βοηθάνε να καταλάβουμε καλύτερα τη διάδοση της θερμότητας με φως; ☐
- Τα παραδείγματα και τα μη παραδείγματα είναι εύστοχα και σωστά; ☐

Ατομικά Φύλλα Αυτο-Αξιολόγησης

Διάδοση της Θερμότητας με φως

3-2-1

Σκέφτομαι και γράφω:

3 πράγματα που έμαθα

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

2 πράγματα που βρήκα πολύ ενδιαφέροντα

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

1 πράγμα που δεν κατάλαβα/1 ερώτηση που έχω ακόμα

| |
|--|
| |
|--|

Εικόνες:

- https://docplayer.gr/docs-images/42/4058925/images/page_19.jpg
- <https://e-mama.gr/wp-content/uploads/2013/12/albert-einstein-fish.jpg>
- <https://www.forsythnews.com/life/people/8-year-old-cleveland-boy-becomes-youngest-hot-air-balloon-pilot-fly-solo/>
- <https://www.klook.com/it/activity/7452-hot-air-balloon-flight-go/>
- <https://www.getyourguide.com/cappadocia-11400/balloon-ride-in-cappadocia-t41011/>
- https://st.depositphotos.com/1665130/3651/i/600/depositphotos_36515725-stock-photo-candle-on-wooden-background.jpg
- <https://png.clipart.me/previews/3a8/thermometer-vector-23593.jpg>
- <https://previews.123rf.com/images/darkyugi/darkyugi1510/darkyugi151000004/47463416-cold-man.jpg>
- <https://www.shutterstock.com/el/image-vector/vector-illustration-little-girl-swimming-under-1424086643>
- <https://gr.depositphotos.com/stock-photos/%CF%86%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%B6%CF%8C%CE%BB.html?qview=27578591>
- https://blogs.sch.gr/1nipkastor/files/2020/05/Screenshot_2-3.png
- https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fekfechanion.eu%2Ffiles%2Fdimotiko%2FProtaseis%2Fst_taxi%2FENOTITA%25204%2520ROI%2520THERMOTITAS%2FKEFALEO%25203%2520DIADOSI%2520ME%2520AKTINOVOLIA%2FP%25201%2520aktinovolia.pdf&psig=AOvVaw2R3jPN1FZc4OCfi-Oir9FA&ust=1623165809377000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCICJkIHqhfECFQAAAAAdAAAAABAJ
- https://ekfechanion.eu/files/dimotiko/Protaseis/st_taxi/ENOTITA%204%20ROI%20THERMOTITAS/KEFALEO%203%20DIADOSI%20ME%20AKTINOVOLIA/P%202%20aporrofisi%20thermotitas.pdf

Κλείδα παρατήρησης της εξέλιξης της μαθησιακής συμπεριφοράς

Ενότητα διδασκαλίας: _____

| | Ενδιαφέρον | Ενεργητική συμμετοχή | Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου | Κατάκτηση των διδακτικών στόχων |
|---------|---|--|---|---|
| Μαθητής | Ενδιαφέρεται ο μαθητής για τη μαθησιακή διαδικασία και σε ποιο βαθμό; | Συμμετέχει ο μαθητής στη μαθησιακή διαδικασία και σε ποιο βαθμό; | Σε ποιο βαθμό ολοκληρώνει ο μαθητής επιτυχώς το έργο που του έχει ανατεθεί; | Σε τι βαθμό ανταποκρίνεται ο μαθητής στους διδακτικούς στόχους; |
| P.M. | | | | |
| N.K. | | | | |
| E.K. | | | | |
| N.M | | | | |
| N.N. | | | | |
| M.Σ. | | | | |
| Σ.Μ. | | | | |
| I.M. | | | | |
| A.K. | | | | |
| Σ.Σ. | | | | |
| M.Π. | | | | |
| A.K. | | | | |
| Λ.Σ | | | | |
| M.X. | | | | |
| N.Z. | | | | |

| | Αξιοποίηση των συμμεθετών ως πηγή στήριξης | Συνεργασία |
|----------------|--|---|
| Μαθητής | Σε ποιο βαθμό ζητά βοήθεια από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας; | Σε ποιο βαθμό συνεργάζεται με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας; |
| P.M. | | |
| N.K. | | |
| E.K. | | |
| N.M | | |
| N.N. | | |
| M.Σ. | | |
| Σ.Μ. | | |
| I.M. | | |
| A.K. | | |
| Σ.Σ. | | |
| M.Π. | | |
| A.K. | | |
| Λ.Σ | | |
| M.X. | | |
| N.Z. | | |

| Άξονες Παρατήρησης | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------------------------------|---|-----------------------------|---|--|
| Ενδιαφέρον | Ενδιαφέρεται σχεδόν καθόλου. | Ενδιαφέρεται λίγο. | Ενδιαφέρεται αρκετά. | Ενδιαφέρεται πολύ. | Ενδιαφέρεται πάρα πολύ. |
| Ενεργητική Συμμετοχή | Καμία συμμετοχή. | Συμμετέχει μόνο όταν του απευθύνει το λόγο ή εκπαιδευτικός -ερευνήτρια. | Σπάνια αυτόβουλη συμμετοχή. | Συχνή αυτόβουλη συμμετοχή και διάθεση για συζήτηση. | Συνεχής συμμετοχή, διατύπωση ερωτήσεων και επιχειρημάτων, παρακίνηση για συζήτηση. |
| Επιτυχής ολοκλήρωση του έργου | Σχεδόν καθόλου | Λίγο | Αρκετά | Πολύ | Πάρα πολύ |
| Κατάκτηση των διδακτικών στόχων | Σχεδόν καθόλου | Λίγο | Αρκετά | Πολύ | Πάρα πολύ |

| Άξονες Παρατήρησης | 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|--|
| Αξιοποίηση των συμμαθητών ως πηγή στήριξης | Παρατείνεται όταν δυσκολεύεται. | Ζητά βοήθεια από την εκπαιδευτικό-ερευνήτρια. | Ζητά βοήθεια από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. |
| Συνεργασία | Εργάζεται μόνος του. Εκτελεί όλη την εργασία ή είναι απλώς βοηθός. | Συνεργάζεται μόνο με ορισμένα μέλη της ομάδας. Εργάζεται λιγότερο ή περισσότερο από τα άλλα μέλη της ομάδας. | Συνεργάζεται και ανταλλάσει απόψεις με τα άλλα μέλη της ομάδας. Συνεισφέρει ισότιμα στην εργασία και έχει συγκεκριμένο ρόλο. |

Συνέντευξη

Ενδεικτικές Ερωτήσεις

- Πώς σου φάνηκαν τα τελευταία μαθήματα στη Φυσική;
- Τι σου άρεσε;
- Τι δε σου άρεσε;
- Πως σου φάνηκε που δούλεψες σε ομάδες και όχι ατομικά;
- Πως σου φάνηκε που είχες τη δυνατότητα να κάνεις πειράματα;
- Πως σου φάνηκε που στην πρώτη διδασκαλία μπορούσες να επιλέξεις με ποιο τρόπο θα συμμετείχεις (πείραμα, γραφή παρατηρήσεων και συμπερασμάτων, ζωγραφική);
- Ήταν καλό για σένα που χρησιμοποίησες ηλεκτρονικό υπολογιστή για να ψάξεις πληροφορίες;
- Πιστεύεις ότι αυτός ο τρόπος για να μαθαίνεις είναι πιο κοντά στα ενδιαφέροντά σου;
- Πιστεύεις ότι με αυτό τον τρόπο μαθαίνεις πιο εύκολα;
- Πιστεύεις ότι με αυτό τον τρόπο μαθαίνεις πιο ευχάριστα;
- Έδειξες περισσότερο ενδιαφέρον για το μάθημα σε σχέση με άλλες φορές;
- Πιστεύεις ότι συμμετείχες περισσότερο στο μάθημα της φυσικής σε σχέση με άλλες φορές;
- Ολοκλήρωσες με επιτυχία τις εργασίες που σου ανατέθηκαν;
- Ζητούσες βοήθεια αν χρειαζόταν από τα άλλα μέλη της ομάδας; Ήταν χρήσιμη η βοήθειά τους;
- Συνεργάστηκες καλά με τις ομάδες στις οποίες ήσουν μέλος;