Neapolis University

HEPHAESTUS Repository **http://hephaestus.nup.ac.cy**

Department of Economics and Business Master in Public Administration (MPA)

2020

þÿ — µ À ¯ Ä µ Å ¾ · Ä É ½ ³ µ ½ ¹ º Î ½ Ã º ¿ þÿ Æ Å Ã ¹ º ® Â Ã Ä ¿ “ Å ¼ ½ ¬ Ã ¹ ¿ . Ÿ ¹ Ã þÿ Ä ± º ¯ ½ · Ä Á ± , Ä ¿ ¼ ± ¸ · Ã ¹ ± º Ì º » ¯ þÿ ¿ ¹ ´ ¹ ´ ± º Ä ¹ º - Â À Á ¿ Ã µ ³ ³ ¯ Ã µ ¹ Â

þÿ š ± Á µ º » ¬ , Œ » ³ ±

þÿ Á Ì ³ Á ± ¼ ¼ ± ” · ¼ Ì Ã ¹ ± Â ” ¹ ¿ ¯ º · Ã · Â , £ Ç ¿ » ® Ÿ ¹ º ¿ ½ ¿ ¼ ¹ º Î ½ • À ¹ Ã Ä · ¼ Î ½ º ± ¹ ” ¹ ¿ ¯ º
þÿ ± ½ µ À ¹ Ã Ä ® ¼ ¹ ¿ • µ ¬ À ¿ » ¹ Â ¬ Æ ¿ Å

http://hdl.handle.net/11728/11591

Downloaded from HEPHAESTUS Repository, Neapolis University institutional repository

ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΕ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Η ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΚΟΠΩΝ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ. ΟΙ ΣΤΑΣΕΙΣ, ΤΑ ΚΙΝΗΤΡΑ, ΤΟ ΜΑΘΗΣΙΑΚΟ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Εκπαιδευτική Διοίκηση στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις

Όλγα Καρεκλά

Μάιος, 2020

Αφιερώνεται στα παιδιά μου,
χωρίς τις διακοπές των οποίων
η εργασία αυτή πιθανό να είχε
τελειώσει πολύ νωρίτερα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στη Δημόσια Διοίκηση, με κατεύθυνση στην Εκπαιδευτική Διοίκηση, του Πανεπιστημίου Νεάπολις. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στα άτομα που συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Καταρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα της εργασίας, Δρ. Περσεφόνη Φώκιαλη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από τη στιγμή που ανέλαβε την επίβλεψη της εργασίας μου, μέχρι και την ολοκλήρωσή της. Η συνεχής, διακριτική υποστήριξη και οι καίριες παρατηρήσεις της αποτέλεσαν για μένα πολύτιμη βοήθεια, όπως επίσης και η άψογη συνεργασία μας.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συνάδελφό μου, Δρ. Άρη Τίρκα, για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε αλλά και για τις εύστοχες συμβουλές του.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τον σύζυγο και τα παιδία μου για την κατανόηση, την υπομονή και την υποστήριξη που μου προσέφεραν όλους αυτούς τους μήνες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ 6

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ 7

ΠΕΡΙΛΗΨΗ 8

ABSTRACT 10

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 11

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ 13

1.1 Η σημασία της διδασκαλίας της Φυσικής 13

1.2 Οι στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής 15

1.2.1 Το μαθησιακό περιβάλλον 18

1.2.2 Οι διδακτικές προσεγγίσεις στο μάθημα της Φυσικής 20

1.2.3 Τα κίνητρα των μαθητών 23

1.3 Το μάθημα της Φυσικής στην Κύπρο 26

1.3.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα 26

1.3.2 Υποδομή και εκπαιδευτικές πρακτικές 29

1.4 Η αξιολόγηση των Κύπριων μαθητών από διεθνείς έρευνες 30

1.4.1 Το διεθνές πρόγραμμα PISA 30

1.4.2 Η έρευνα TIMSS 32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 35

2.1 Σκοπός της έρευνας 35

2.1.1 Τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις 36

2.1.2 Εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί των μεταβλητών 36

2.2 Σχεδιασμός της έρευνας 38

2.2.1 Πληθυσμός και δείγμα 38

2.2.2 Τα εργαλεία της έρευνας 38

2.3 Η διαδικασία της έρευνας 42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 44

3.1 Η ταυτότητα του δείγματος 44

3.2 Αποτελέσματα για τους γενικούς σκοπούς γνώσεων στη Φυσική- Ερωτηματολόγιο Ι 44

3.2.1 Η Γ΄ Τάξη 44

3.2.2 Η Β΄ Τάξη 47

3.3 Αποτελέσματα αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών προς τη Φυσική και τους παράγοντες που επηρεάζουν το μάθημα. Ερωτηματολόγιο ΙΙ. 50
3.4 Στατιστικές διαφορές μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών 53
3.5 Εγκυρότητα και παραγοντική ανάλυση του Ερωτηματολογίου ΙΙ 54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ 56
4.1 Η επίτευξη των Γενικών Σκοπών της Φυσικής 56
4.2 Οι διδακτικές πρακτικές – Το κλίμα της τάξης 58
4.3 Τα κίνητρα και οι στάσεις 59
4.4 Οι διαφορές ανάμεσα στις δύο τάξεις 59
4.5 Τα παιδιά που θα επιλέξουν τη Φυσική στο Λύκειο 60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 61
5.1 Η σύνοψη των συμπερασμάτων μας 61
5.2 Εκπαιδευτικές προεκτάσεις 63
5.3 Οι περιορισμοί και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα 65
Ως επίλογος 67
Βιβλιογραφικές αναφορές 68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β 76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ 80
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ 81
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε 82
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ 90

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Αποτελέσματα έρευνας PISA	31
Πίνακας 2	Αποτελέσματα έρευνας TIMMS	33
Πίνακας 3	Αντιστοιχία κλιμάκων - ερωτήσεων	39
Πίνακας 4.1	Ενότητα 1. Οι διδακτικές πρακτικές	40
Πίνακας 4.2	Ενότητες 2 και 3. Το μαθησιακό κλίμα της τάξης	40
Πίνακας 4.3	Ενότητα 4. Τα κίνητρα των μαθητών	41
Πίνακας 4.4	Ενότητα 5. Οι στάσεις των μαθητών για τη Φυσική	41
Πίνακας 4.5	Ενότητα 6. Τα δημογραφικά στοιχεία	41
Πίνακας 5	Τα χαρακτηριστικά του δείγματος	44
Πίνακας 6.1	Ενότητα Ε1. Οι εκπαιδευτικές πρακτικές. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων	50
Πίνακας 6.2	Ενότητες Ε2 και Ε3.Το μαθησιακό περιβάλλον. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων	51
Πίνακας 6.3	Πίνακας 6.3 Ενότητα 4. Κίνητρα. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων	52
Πίνακας 6.4	Πίνακας 6.4 Ενότητα 5. Στάσεις για το μάθημα Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων	53
Πίνακας 7.1	Έλεγχος κανονικότητας	75
Πίνακας 7.2	Συσχετίσεις των μεταβλητών Ε1	76
Πίνακας 7.3	Συσχετίσεις των μεταβλητών Ε2	77
Πίνακας 7.4	Συσχετίσεις των μεταβλητών Ε3	78
Πίνακας 7.5	Συσχετίσεις των μεταβλητών Ε4	78
Πίνακας 7.6	Συσχετίσεις των μεταβλητών Ε5	79
Πίνακας 7.7	Πίνακας 4 συνιστωσών	81
Πίνακας 7.8	Στατιστικά σύγκρισης μεταξύ Β΄ και Γ΄ Τάξης	82
Πίνακας 7.9	Έλεγχος ισότητας τιμών μεταξύ Β΄ και Γ΄ Τάξης	84
Πίνακας 7.10	Στατιστικά σύγκρισης μεταξύ "Ναι" και "Όχι"	86
Πίνακας 7.11	Έλεγχος ισότητας τιμών μεταξύ "Ναι" και "Όχι"	88
Πίνακας 8	Έλεγχος ισότητας μέσω τιμών μεταξύ μαθητών Β΄ και Γ΄ Τάξης	54
Πίνακας 9	Έλεγχος ισότητας μέσω τιμών μεταξύ μαθητών που επιλέγουν ή όχι τη Φυσική για το Λύκειο	54

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1	Το βάρος του άντρα	45
Διάγραμμα 2	Δυνάμεις Κουλόμπ	45
Διάγραμμα 3	Ο γερανός	45
Διάγραμμα 4	Το μπαλόνι Ηλίου	46
Διάγραμμα 5	Τα σωματίδια των αερίων	46
Διάγραμμα 6	Το πείραμα της μαθήτριας	46
Διάγραμμα 7	Η χρησιμότητα της Φυσικής	47
Διάγραμμα 8	Η ένταση του ρεύματος	47
Διάγραμμα 9	Το βάρος του άντρα	47
Διάγραμμα 10	Η βόλτα των παιδιών	48
Διάγραμμα 11	Η τριβή	48
Διάγραμμα 12	Η ταχύτητα των ζώων	48
Διάγραμμα 13	Η χρησιμότητα της Φυσικής	49
Διάγραμμα 14	Το μπαλόνι Ηλίου	49
Διάγραμμα 15	Η εξάτμιση των υγρών	49
Διάγραμμα 16	Το πείραμα της μαθήτριας	50
Διάγραμμα 17	Διάγραμμα Ιδιοτιμών	79

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Γενικοί Διδακτικοί Σκοποί κάθε γνωστικού αντικειμένου, αποτελούν την πυξίδα που προσανατολίζει τους εκπαιδευτικούς για την αποτελεσματικότητα του έργου τους. Στο πλαίσιο αυτής της υπόθεσης, η δουλειά που γίνεται στην τάξη κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς στο μάθημα της Φυσικής στο Γυμνάσιο πρέπει να είναι τέτοια, ώστε στο τέλος κάθε σχολικής χρονιάς οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να πουν ότι, ναι, οι μαθητές απέκτησαν πειραματικές δεξιότητες, έμαθαν τις βασικές έννοιες του μαθήματος, κατανόησαν τη σημασία της Φυσικής στην καθημερινή τους ζωή αλλά και στην ευρύτερη κοινωνία και κυρίως, αγάπησαν τη Φυσική. Στην επιτυχία των Γενικών Διδακτικών Σκοπών, μεγάλη σημασία παίζει η στάση των μαθητών απέναντι στο μάθημα. Και αυτή εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων ορισμένοι από τους οποίους αφορούν τη διεξαγωγή του μαθήματος αλλά και από άλλους παράγοντες, που εκ πρώτης όψεως μπορεί να μη σχετίζονται με το μάθημα (όπως για παράδειγμα κοινωνικοί και ατομικοί παράγοντες).

Σύμφωνα με τις διεθνείς έρευνες PISA και TIMMS, οι μαθητές της Κύπρου δεν φαίνεται να έχουν υψηλό επίπεδο γνώσης της Φυσικής, αφού κατατάσσονται ένα σκαλί πάνω από το τελευταίο στον τομέα του γραμματισμού στις φυσικές επιστήμες. Η αιτιολογία που συχνά αναφέρεται για το φαινόμενο είναι ότι η εξειδίκευση των γενικών σκοπών στο αναλυτικό πρόγραμμα της Κύπρου διαφέρει από την εξειδίκευση των σκοπών έτσι όπως τη σχεδιάζουν οι διεθνείς έρευνες.

Λαμβάνοντας υπόψη το φαινόμενο αυτό, στην παρούσα έρευνα επιχειρούμε να διερευνήσουμε (α) σε ποιο βαθμό επιτυγχάνονται οι μαθησιακοί σκοποί του μαθήματος της Φυσικής έτσι όπως εξειδικεύονται στα εκπαιδευτικά προγράμματα της Κύπρου, (β) να διερευνήσουμε τις στάσεις των μαθητών για τη Φυσική και (γ) να συσχετίσουμε τις στάσεις με τους παράγοντες που τις καθορίζουν.

Η διερεύνηση του βαθμού ανταπόκρισης των μαθητών στους μαθησιακούς σκοπούς -δηλαδή το (α) παραπάνω- ισοδυναμεί με διερεύνηση του επιπέδου γνώσεων των μαθητών στις φυσικές έννοιες και στα φυσικά φαινόμενα που έχουν διδαχθεί. Η διερεύνηση των στάσεων -δηλαδή το (β) παραπάνω- ισοδυναμεί με διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές κρίνουν το μάθημα χρήσιμο και ευχάριστο. Η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις στάσεις -δηλαδή το (γ) παραπάνω- ισοδυναμούν με εξέταση του βαθμού συσχέτισης των επί μέρους παραγόντων με τις στάσεις. Ειδικά ως προς το σκέλος αυτό, για να αποτελέσει η έρευνα ένα χρήσιμο εργαλείο για τους μάχιμους καθηγητές Φυσικής, από τους παράγοντες

που επηρεάζουν τις στάσεις επιλέχθηκαν εκείνοι στους οποίους μπορούν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί να επιδράσουν. Τέτοιοι παράγοντες είναι οι διδακτικές τους πρακτικές, το κλίμα στην τάξη και τα κίνητρα των μαθητών σε σχέση με τη Φυσική. Είναι οι παράγοντες στους οποίους αλληλεπιδρά αποκλειστικά ο εκπαιδευτικός με τους μαθητές, με σχετικά ουδέτερους άλλους παράγοντες όπως το οικογενειακό περιβάλλον, το ευρύτερο σχολικό περιβάλλον και την κοινωνία γενικότερα.

Μετά τη θεωρητική θεμελίωση των παραπάνω η οποία καλύπτει το πρώτο μέρος της μελέτης η διερεύνηση των (α), (β) και (γ) έγινε με ποσοτική έρευνα η οποία περιλάμβανε τις εξείς ενότητες:

Διερεύνηση των βασικών γνώσεων για τη Φυσική μαθητών της Β΄ και Γ΄ Τάξης Γυμνασίου, σε αστικό γυμνάσιο της Λευκωσίας. Με την έρευνα φάνηκε πως η επίδοση των μαθητών είναι μέτρια, ιδίως στον τομέα της επιστημονικής μεθοδολογίας αλλά και στην κατανόηση συγκεκριμένων εννοιών του μαθήματος. Επίσης διενεργήθηκε μέτρηση των τριών παραγόντων (μαθησιακό περιβάλλον, διδακτική μέθοδος, κίνητρα) οι οποίοι επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής. Τέλος, διερευνήθηκαν οι στάσεις των μαθητών για το μάθημα και διαφάνηκε πως οι μαθητές έχουν θετικές στάσεις ως προς το μάθημα, αφού η πλειοψηφία αυτών δηλώνει ότι η Φυσική είναι χρήσιμη, ενδιαφέρουσα και τους αρέσει.

Από τη διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις στάσεις, στα κίνητρα, το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης και τις διδακτικές πρακτικές, αναδεικνύεται η συσχέτιση των στάσεων με τα κίνητρα των παιδιών, ενώ οι διδακτικές πρακτικές που ερευνήθηκαν συσχετίζονται εν μέρει με τις στάσεις και τα κίνητρα και εν μέρει με το μαθησιακό κλίμα της τάξης.

Λέξεις - κλειδιά: σκοποί φυσικής, στάσεις, κίνητρα, διδακτικές πρακτικές, μαθησιακό κλίμα, PISA, TIMSS

ABSTRACT

The General Teaching Objectives of a school subject act as a compass for the teacher's effectiveness. Accordingly, teaching Physics in High School is considered effective if at the end of each school year physics teachers can affirm that students have grasped basic physics terms, have acquired experimental skills, have realized the usefulness of Physics in everyday life and in society in general, but most of all, have developed love for Physics.

However, the results of PISA and TIMMS international studies do not seem to support such an effectiveness of teaching objectives for students in Cyprus, since these studies place them only one step above the last in the scale of scientific literacy. Given this rather pessimistic result, it is questioned up to what the extent the General Teaching Objectives are met.

With this study we attempt to measure the extent to which the General Teaching Objectives in Physics are achieved and, furthermore to compare this achievement with students' attitudes towards Physics and to some factors that are well accepted as affecting learning, specifically teaching practices, the atmosphere in the classroom and students' motivation towards Physics. These are factors which a teacher, interactively with the students, can influence, with other factors like family environment, the broader school atmosphere and society at large, playing a relatively neutral role.

For the purposes of this work, our study is developed in two parts. The theoretical part contains a literature review on the subject. This is followed by a quantitative research in which we attempt to investigate the level of basic knowledge of the 2nd and 3rd grade students in an urban high school in Nicosia regarding Physics, their opinion about teaching practices, learning environment and learning motives and their attitudes towards the module of Physics.

The results reveal that the students' performance is average, particularly in the field of scientific methodology, but also in the comprehension of specific Physics terminology. At the same time, it has emerged that these same students are positively disposed towards Physics, since the majority states that they enjoy Physics and find it useful and interesting. There is high correlation between the positive stances of the students and their motives, while the teaching practices that have been studied are partly correlated with stances and motives and partly with the learning environment in the class.

Key-words: Physics objectives, attitudes, motivations, teaching practices, learning environment, PISA, TIMSS

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόσβαση όλων των μαθητών στην επιστήμη (Science) είναι παιδαγωγική, ηθική και κοινωνική υποχρέωση σύμφωνα με την Unesco (2010), εφόσον έτσι διαμορφώνονται οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες. Αυτοί χρησιμοποιούν τις επιστημονικές έννοιες και δεξιότητες στην καθημερινή τους ζωή, αναγνωρίζουν τόσο τα θετικά όσο και τα αρνητικά της επιστήμης στη βελτίωση της ζωής, ξεχωρίζουν την προσωπική τους γνώμη από την επιστημονική απόδειξη, αξιοποιούν τις κατάλληλες πηγές επιστημονικής πληροφορίας για τη λήψη αποφάσεων και έχουν μια ευρύτερη εικόνα του κόσμου. Συγκεκριμένα, η ενασχόληση των μαθητών με τη Φυσική ικανοποιεί την έμφυτη περιέργεια των ατόμων για τα φυσικά φαινόμενα, καλλιεργεί την αγάπη και την εκτίμηση για όσα μας περιβάλλουν, ενθαρρύνει την επιμονή και την επινοητικότητα για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και οδηγεί στην ανάπτυξη μιας υγιούς προσωπικότητας με ανεξάρτητο και κριτικό τρόπο σκέψης, με λογική αντιμετώπιση των καταστάσεων και την ικανότητα της επικοινωνίας και της συνεργασίας για την εύρεση των πιο αποτελεσματικών λύσεων στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν (Δουκέλη, 2012).

Με την παρούσα έρευνα επιδιώκεται να μετρηθεί ο βαθμός στον οποίο επιτυγχάνονται οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος της Φυσικής στο Γυμνάσιο, οι στάσεις των μαθητών ως προς το μάθημα, και η συσχέτισή τους με παράγοντες όπως το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης, τις διδακτικές πρακτικές που ακολουθούνται και τα κίνητρα των μαθητών. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, η εργασία αναπτύσσεται σε πέντε βασικά μέρη, τα οποία είναι (i) το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας, (ii) η μεθοδολογία που ακολουθείται για το ερευνητικό εγχείρημα, (iii) τα αποτελέσματα της έρευνας, (iv) η συζήτηση των αποτελεσμάτων και (v) τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί και οι προτάσεις.

Αναλυτικότερα, στο πρώτο μέρος δίνεται το θεωρητικό πλαίσιο για τη χρησιμότητα του μαθήματος της Φυσικής στη σύγχρονη πραγματικότητα, η οποία αιτιολογεί την ανάγκη επίτευξης ικανοποιητικών μαθησιακών επιδόσεων στο μάθημα. Παρουσιάζεται η έννοια της στάσης (και η σχέση αυτής με τις γνωστικές επιδόσεις) και γίνεται ανάλυση των τριών βασικών παραγόντων που επηρεάζουν τη στάση ως προς το μάθημα της Φυσικής και συγκεκριμένα των κινήτρων των μαθητών, του μαθησιακού περιβάλλοντος και των διδακτικών πρακτικών. Οι τρεις αυτοί παράγοντες επιλέγονται προς μελέτη με κριτήριο το ότι συνδέονται άμεσα με τη διεξαγωγή του μαθήματος στην τάξη και ως εκ τούτου ο εκπαιδευτικός μπορεί να τους επηρεάσει. Συγκεκριμένα, από τους παράγοντες που διαμορφώνουν το μαθησιακό περιβάλλον επιλέγονται το κλίμα της τάξης και ο τρόπος

διδασκαλίας που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός ενώ από τα κίνητρα των μαθητών, παρόλο που παρουσιάζονται διάφορες θεωρίες κινήτρων, για τους σκοπούς της έρευνας επιλέγονται το ενδιαφέρον και η ικανοποίηση ως προς το μάθημα της Φυσικής. Στο θεωρητικό μέρος παρουσιάζονται επίσης τα -χαμηλά- αποτελέσματα των ερευνών PISA και TIMMS για τη χώρα μας, ενώ περιγράφεται το συγκείμενο της διδασκαλίας της Φυσικής στο γυμνάσιο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται οι πληροφορίες για το ερευνητικό εγχείρημα. Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να διερευνήσει (α) κατά πόσο οι Σκοποί του μαθήματος της Φυσικής σε ότι αφορά στο γνωστικό τους μέρος, όπως αυτοί περιγράφονται από το ΥΠΠΑΝ, επιτυγχάνονται, (β) κατά πόσον διαμορφώνονται θετικές στάσεις των μαθητών ως προς το μάθημα, (γ) να συσχετίσει αυτόν τον ο βαθμό επίτευξης των Σκοπών με τις στάσεις των μαθητών ως προς το μάθημα της Φυσική και (δ) να συσχετίσει τις στάσεις με τα κίνητρα, το μαθησιακό περιβάλλον και τις διδακτικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται στην τάξη. Τίθενται τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις και περιγράφεται αναλυτικά ο σχεδιασμός της έρευνας, μέσω της περιγραφής του πληθυσμού και του δείγματος, των δύο ερευνητικών εργαλείων και της διαδικασίας και της πορείας που ακολουθήθηκε.

Στο τρίτο μέρος γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας, με ξεχωριστή αναφορά για κάθε ενότητα (αποτελέσματα γνωστικού περιεχομένου για τους μαθητές κάθε τάξης, διδακτικές προσεγγίσεις, μαθησιακό κλίμα, κίνητρα μαθητών και στάσεις μαθητών), ενώ περιγράφονται τα ευρήματα της παραγοντικής ανάλυσης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο της έρευνας γίνεται η συζήτηση για τα αποτελέσματα της έρευνας, συσχετίζοντας τις διδακτικές πρακτικές με το κλίμα της τάξης και τα κίνητρα των μαθητών με τις στάσεις τους για το μάθημα. Συζητούνται επίσης και οι διαφορές που προέκυψαν στις απαντήσεις των μαθητών της Β΄ και της Γ΄ Τάξης, αλλά και μεταξύ των παιδιών που έχουν επιλέξει ή όχι το μάθημα της Φυσικής στον λυκειακό κύκλο σπουδών.

Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματά μας, όπως προέκυψαν από τα ερευνητικά ευρήματα, περιγράφονται οι περιορισμοί αλλά και οι προτάσεις για μελλοντική αξιοποίηση της έρευνας, ενώ παρατίθενται και κάποιες εκπαιδευτικές προεκτάσεις, με έμφαση στα όσα χρήζουν βελτίωσης ή τροποποίησης για το μάθημα της Φυσικής στον γυμνασιακό κύκλο σπουδών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1 Η σημασία της διδασκαλίας της Φυσικής

Όσοι από μας έχουμε κάποια διδακτική εμπειρία στην πρωτοβάθμια ή δευτεροβάθμια βαθμίδα της εκπαίδευσης, έχουμε αναμφίβολα γίνει δέκτες της ερώτησης "Γιατί να μαθαίνουμε φυσική ή γεωγραφία ή ιστορία" από τους μαθητές μας. Αυτή είναι η ερώτηση που καλούμαστε να απαντήσουμε στους μαθητές μας, προσπαθώντας να τους πείσουμε για την αναγκαιότητα του γνωστικού μας αντικειμένου. Όσοι επίσης από μας είχαν την ευκαιρία να διδάξουν Φυσική, καλύπτονται πλήρως από τα λόγια του Feynman, ο οποίος απευθυνόμενος στους μαθητές του είπε: *Ήθελα περισσότερο να σας κάνω να εκτιμήσετε τον θαυμάσιο αυτό κόσμο και τον τρόπο με τον οποίο τον εξετάζει ένας φυσικός και ο οποίος (τρόπος) πιστεύω πως αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της πραγματικής κουλτούρας του σύγχρονου κόσμου. Ίσως υπάρχουν καθηγητές άλλης ειδικότητας που θα έχουν αντιρρήσεις αλλά εγώ πιστεύω ότι έχουν εντελώς άδικο* (Feynman, 1964).

Ο Feynman αναφερόταν στη Φυσική, η οποία μαζί με την επιστήμη της χημείας, της αστρονομίας και της γεωλογίας αποτελούν τις Φυσικές Επιστήμες. Η Φυσική είναι η επιστήμη που ασχολείται με την ανακάλυψη των νόμων του σύμπαντος μέσω πειραματισμού, μετρήσεων και μαθηματικής ανάλυσης (Lasky, 2019) και εφόσον όλες οι υπόλοιπες φυσικές επιστήμες έχουν κλάδους που διέπονται από τους φυσικούς νόμους και τις μετρήσεις, μπορούμε να πούμε πως η Φυσική είναι το θεμέλιο όλων των Φυσικών Επιστημών. Όσον αφορά τώρα τα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές μέσω του μαθήματος της Φυσικής, αυτά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα τα οφέλη σε επιστημονικό επίπεδο, σε κοινωνικό και σε επίπεδο μάθησης ή παιδαγωγικό.

Στο επιστημονικό επίπεδο, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το περιεχόμενο της Φυσικής, δηλαδή με την επιστημονική γνώση, μέσω των βασικών Αρχών και Νόμων της συγκεκριμένης επιστήμης. Γνωρίζουν επίσης τις διαδικασίες και τη μεθοδολογία των επιστημών (αυτό που ονομάζουμε "επιστημονική μέθοδο") ώστε να είναι σε θέση να απαντούν μελλοντικά ερωτήματα για το φυσικό ή το κοινωνικό τους περιβάλλον (Κώτσης, 2006). Κατανοούν παράλληλα ότι χρειάζεται η συλλογή εμπειρικών δεδομένων ώστε να αξιολογηθούν ή να στηριχθούν οι θεωρίες που ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα και ότι αυτές είναι πιθανό να μετασχηματιστούν, να εξελιχθούν ή να απορριφθούν. Με αυτό τον

τρόπο οι μαθητές μαθαίνουν να συλλέγουν και να οργανώνουν τα δεδομένα ώστε να μπορούν να διαχειριστούν και να επιλύουν προβλήματα που αφορούν το φυσικό και κοινωνικό τους περιβάλλον. Τέλος, από τη διδασκαλία της Φυσικής στα σχολεία προκύπτουν και οι αυριανοί επιστήμονες, οι οποίοι εξοικειώνονται με την μεθοδολογία της έρευνας και τον τεχνολογικό σχεδιασμό (Δουκέλη, 2012).

Σύμφωνα με την Unesco (2010) η διασφάλιση της πρόσβασης στην κουλτούρα των Φυσικών Επιστημών είναι παιδαγωγική, ηθική και κοινωνική υποχρέωση. Αυτό τεκμηριώνεται με τον όρο του "πολίτη που είναι εγγράμματος στις Φυσικές Επιστήμες", ο οποίος (α) κατανοεί ότι η κοινωνία ελέγχει την επιστήμη και την τεχνολογία μέσω της κατανομής των φυσικών πόρων, (β) χρησιμοποιεί έννοιες των Φυσικών Επιστημών, διαδικασίες και αξίες για να παίρνει αποφάσεις στην καθημερινή του ζωή, (γ) αναγνωρίζει τα θετικά και τα αρνητικά της επιστήμης και τεχνολογίας για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του κοινωνικού συνόλου, (δ) μπορεί να διακρίνει την επιστημονική απόδειξη από την προσωπική γνώμη, (ε) έχει μια ευρύτερη εικόνα του κόσμου και (στ) γνωρίζει και χρησιμοποιεί αξιόπιστες πηγές επιστημονικής και τεχνολογικής πληροφορίας ώστε να οδηγηθεί σε μία απόφαση (Σέρογλου κ.α., 2017; NSTA 1982). Αυτές είναι οι δεξιότητες που χρειάζεται κάθε μελλοντικός πολίτης για να μπορεί να ασκεί επιρροή στο περιβάλλον και να συμμετέχει πραγματικά στη λήψη αποφάσεων που επηρεάζουν τόσο τον ίδιο όσο και την ευρύτερη κοινωνία.

Αν τώρα δούμε τη διδασκαλία της Φυσικής από την παιδαγωγική/μαθησιακή οπτική της, εύκολα καταλαβαίνουμε πως ταυτίζεται απόλυτα με τη δράση στη μαθησιακή διαδικασία (Unesco 2010). Η επιστημονική μέθοδος, με την παρατήρηση, τη διατύπωση ερωτημάτων και υποθέσεων και την εξαγωγή συμπερασμάτων μέσω του ελέγχου και του πειραματισμού, είναι εκ των πραγμάτων μια ενεργητική διαδικασία, μέσα από την οποία ο μαθητής καλείται να δράσει για να δομήσει τη δική του γνώση. Όταν ενισχύεται η επιστημονική μεθοδολογία στο μάθημα, οι μαθητές αποκτούν τελικά καλύτερη και πληρέστερη γνώση του περιεχομένου της Φυσικής και αυτό με τη σειρά του ενισχύει την αγάπη τους για τη μάθηση, οδηγώντας τους να εμπλέκονται ακόμα περισσότερο σ΄ αυτή (Κώτσης, 2006). Η Φυσική εξάλλου στηρίζεται στη δημιουργικότητα (και όχι μόνο στην απλή εφαρμογή κανόνων και στρατηγικών προς επίλυση προβλημάτων), η οποία είναι χαρακτηριστικό της αυτοπραγμάτωσης κατά τον Maslow (Τερζή, 2017). Μια εξίσου σημαντική παιδαγωγική πτυχή που συνηγορεί στη διδασκαλία της Φυσικής στα σχολεία, είναι η ανάπτυξη της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών -αρχικά- και με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς μελλοντικά.

Καταλήγοντας, η ενασχόληση των μαθητών με τη Φυσική ενθαρρύνει την εγγενή περιέργεια του ανθρώπου για τα φαινόμενα του φυσικού μας κόσμου, καλλιεργεί την αγάπη και την εκτίμηση για όλα αυτά που μας περιβάλλουν, ενθαρρύνει την επιμονή και την επινοητικότητα για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα και οδηγεί στην ανάπτυξη μιας υγειούς προσωπικότητας που χαρακτηρίζεται από ανεξάρτητο και κριτικό τρόπο σκέψης, από λογική αντιμετώπιση διάφορων καταστάσεων και την ικανότητα της επικοινωνίας και της συνεργασίας για την εύρεση των πιο αποτελεσματικών λύσεων στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα ανθρώπινα όντα (Δουκέλη, 2012).

Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η γνώση της Φυσικής, η συχνότητα αναφοράς σε αυτήν, ο βαθμός συσχέτισής της με την καθημερινή ζωή και ο βαθμός εμβάθυνσης σε αυτήν διαφέρει από άτομο σε άτομο και είναι απόρροια πολλών παραγόντων, μερικοί από τους οποίους πάντως συνδέονται με το γνωστικό υπόβαθρο στο αντικείμενο που αποκτήθηκε στο σχολείο, όπως και με τις στάσεις που διαμορφώθηκαν από το μάθημα της Φυσικής, νωρίς στη ζωή του ατόμου.

1.2 Οι στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής

Η προσπάθεια καθορισμού του όρου "στάση" δεν είναι εύκολη, εφόσον οι στάσεις των ατόμων δεν είναι παρατηρήσιμες ή μετρήσιμες, σε αντίθεση με τις αντιδράσεις που προκαλούν (Ajzen, 1993). Σύμφωνα με τη θεωρία της λογικής πράξης των Fishbein και Ajzen (1980), οι στάσεις των ατόμων επηρεάζουν τις προθέσεις τους και αυτές με τη σειρά τους καθορίζουν τη συμπεριφορά τους.

Κατά τον Allport (1935), στάση είναι μια νοητική και νευρολογική κατάσταση ετοιμότητας (που οργανώνεται μέσω των εμπειριών του ατόμου) η οποία ασκεί μια δυναμική ή καθοδηγητική επίδραση στον τρόπο που το άτομο αποκρίνεται προς τα αντικείμενα/καταστάσεις με τις οποίες συνδέεται. Ο Allport τονίζει το στοιχείο της αξιολόγησης του αντικειμένου (ή της κατάστασης) στην οποία προβαίνουν τα άτομα και βάσει αυτής καθορίζονται οι αποκρίσεις τους, καθώς επίσης και το γνωστικό στοιχείο, την ετοιμότητα δηλαδή των ατόμων να αναπαραστήσουν το αντικείμενο.

Υπάρχει πληθώρα ορισμών για τις στάσεις στη βιβλιογραφία, όπως για παράδειγμα αυτός των Fishbein και Ajzen (1980) όπου στάση ορίζεται ως η προδιάθεση/προϊόν μάθησης του ατόμου για απόκριση με ένα συνεπή τρόπο (θετικό ή αρνητικό) σε σχέση με ένα αντικείμενο

ή αυτός των Petty & Cacioppo (1981) όπου ισχυρίζονται πως η στάση είναι ένα διαρκές και σχετικά σταθερό συναίσθημα, θετικό ή αρνητικό, για κάποιο πρόσωπο, αντικείμενο ή θέμα.

Οι συνιστώσες των στάσεων μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες: (α) τη συναισθηματική συνιστώσα, η οποία αφορά τη θετική ή αρνητική αξιολόγηση (δηλαδή την ανάπτυξη συναισθημάτων αρέσκειας ή δυσαρέσκειας για το αντικείμενο), (β) τη γνωστική συνιστώσα, η οποία σχετίζεται με το σχηματισμό απόψεων, πεποιθήσεων και την απόκτηση γνώσεων, είτε με εμπειρικό ή με αναλυτικό τρόπο και τέλος (γ) τη συμπεριφορική συνιστώσα που αφορά τις προθέσεις και τις τάσεις συμπεριφοράς των ατόμων (Mungy, 1983).

Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι οι στάσεις που παίρνουν οι άνθρωποι απέναντι σε κάποια κατάσταση, πρόσωπο, θέμα ή αντικείμενο δεν είναι κληρονομικές ή αμετάβλητες (Koballa & Crawley, 1985). Είναι επίκτητες (μαθημένες) προδιαθέσεις τις οποίες αποκτούν τα άτομα μετά από κάποιο χρόνο τριβής με το αντικείμενο. Επομένως, αν και ανθεκτικές, οι στάσεις μπορούν να αλλάξουν είτε μέσα από τις εμπειρίες των ατόμων ή μέσα από την κοινωνική επιρροή (Shringley, Koballa & Simpson, 1988). Επίσης, κατά τον Shringley (1983), η αλλαγή της στάσης μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγή της συμπεριφοράς, αλλά ισχύει και το αντίστροφο, όπου μια αλλαγή στη συμπεριφορά μπορεί να αλλάξει τη στάση.

Όσον αφορά τώρα τη στάση των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες, αυτή μπορεί να οριστεί ως μια προδιάθεση/προϊόν μάθησης του μαθητή να αξιολογεί με ορισμένους τρόπους αντικείμενα, άτομα, ενέργειες ή καταστάσεις που εμπλέκονται στη μάθηση των φυσικών επιστημών (Gardner, 1975), ή κατά τους Koballa & Crawley (1985), ως στάση ορίζεται ένα θετικό ή αρνητικό συναίσθημα/προϊόν μάθησης το οποίο αποδίδει ένα ευρύ φάσμα πεποιθήσεων για τις φυσικές επιστήμες και η σημασία του έγκειται στο γεγονός πως μας επιτρέπει να προβλέπουμε μια συμπεριφορά που σχετίζεται με αυτές.

Οι πεποιθήσεις των ατόμων επηρεάζονται από τις προηγούμενες εμπειρίες τους (Shringley, Koballa & Simpson, 1988 ; Haney, 1964) αλλά και από τη γνώμη της κοινωνίας και του περιβάλλοντός τους και συνεισφέρουν στη διαμόρφωση των στάσεων (Mungy, 1983). Μπορούμε λοιπόν να χωρίσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τον ίδιο τον μαθητή και περιλαμβάνει το φύλο του (Simpson & Oliver, 1990), την αυτοεικόνα, τις επιδόσεις του στο μάθημα, το ατομικό στιλ μάθησης, τις εμπειρίες και τα κίνητρά του (Stefan & Ciomos, 2010). Αξίζει να αναφέρουμε πως δεν είναι πάντα ξεκάθαρο αν οι στάσεις των μαθητών

επηρεάζουν τις επιδόσεις τους, ή αν αντίστροφα, οι επιδόσεις καθορίζουν τις στάσεις τους (Reynolds & Walberg, 1992), αλλά εκείνο που μπορεί κανείς να δεχθεί είναι ότι υπάρχει σχετικά ισχυρή σχέση ανάμεσα στις επιδόσεις των παιδιών και στις στάσεις τους.

Η δεύτερη κατηγορία αφορά το οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον του μαθητή και σε αυτήν περιλαμβάνονται η κοινωνική και οικονομική κατάσταση της οικογένειας, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, η στάση των γονέων προς τις φυσικές επιστήμες, οι προσδοκίες των γονέων για τα παιδιά τους και η γενικότερη κοινωνική άποψη για τη χρησιμότητα της επιστήμης ή των επιστημόνων στην κοινωνία (Fuligni, 1997; Mohamed & Waheed, 2011).

Τέλος, η τρίτη ομάδα των παραγόντων που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών ως προς τις φυσικές επιστήμες αφορά το σχολικό και μαθησιακό περιβάλλον. Σ΄ αυτό περιλαμβάνονται τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού όπως φύλο, ηλικία, εμπειρία, επάρκεια (Cruickshank et al., 1995; Bernard et al, 1981), ο τύπος του σχολείου, οι μέθοδοι διδασκαλίας, η επιρροή των συμμαθητών, η υποστήριξη και καθοδήγηση που δέχεται ο μαθητής, η διαχείριση της τάξης, τα μέσα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο μάθημα και το κλίμα της τάξης γενικότερα (Wang et al., 1990; Gallagher, 1971).

Στην παρούσα έρευνα θα διερευνηθούν οι παράγοντες που αφορούν είτε άμεσα ή έμμεσα τον εκπαιδευτικό του μαθήματος και το μαθησιακό κλίμα, τους οποίους μπορεί να διαχειριστεί και να τροποποιήσει κάθε διδάσκοντας ξεχωριστά. Οι λόγοι για αυτήν την επιλογή είναι δύο: καταρχήν οι αλλαγές στα κρατικά εκπαιδευτικά συστήματα είναι χρονοβόρες και συχνά αναποτελεσματικές όσον αφορά στην ανάπτυξη θετικών στάσεων των μαθητών προς συγκεκριμένα μαθήματα και επίσης, ειδικά στις φυσικές επιστήμες, φαίνεται να διαδραματίζει πρωταρχικό ρόλο ο εκπαιδευτικός στη διαμόρφωση των στάσεων των μαθητών (Ebenzer & Zoller, 1993; Gardiner, 1975; Freedman, 1997).

Τέλος, θα διαχωρίσουμε το μάθημα της Φυσικής από τις Φυσικές Επιστήμες, όπως προτείνει και ο Ramsden (1998), αφενός γιατί στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Κύπρο διδάσκονται ξεχωριστά τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών και αφετέρου γιατί σύμφωνα με έρευνες, οι στάσεις των μαθητών διαφέρουν ριζικά για το κάθε μάθημα. Έχει παρατηρηθεί ότι καθώς αυξάνεται η ηλικία των παιδιών μειώνεται η θετική στάση ως προς τη Φυσική, ενώ για παράδειγμα δημιουργούνται θετικότερες στάσεις για τη Βιολογία (Prokop, Tuncer & Chuda, 2007), ότι μειώνεται ο αριθμός των μαθητών που επιλέγουν τη Φυσική σε λυκειακό επίπεδο (Ayers & Price, 1975) και ότι ενώ οι μαθητές γνωρίζουν τη

χρησιμότητα του μαθήματος στην καθημερινή τους ζωή και στην καριέρα τους, μειώνεται το ενδιαφέρον τους για αυτή (National Science Board, 2004).

1.2.1 Το μαθησιακό περιβάλλον

Το μαθησιακό περιβάλλον με την ευρύτερη έννοιά του αποτελείται από το φυσικό περιβάλλον και το κοινωνικό-ψυχολογικό κλίμα της τάξης και του σχολείου γενικότερα (Kyriacou, 2009). Όσον αφορά το κλίμα της τάξης, αυτό αφορά στην αλληλεπίδραση του εκπαιδευτικού με τους μαθητές και την αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους, η οποία κατά τον Kyriacou (2009) επηρεάζει τις προσδοκίες, τις αντιλήψεις, τις στάσεις, τις συμπεριφορές και τα συναισθήματα για τον εκπαιδευτικό, τους μαθητές και τις μαθησιακές δραστηριότητες. Άρα το κλίμα της τάξης ορίζεται ως η ατμόσφαιρα που δημιουργείται μέσα στην τάξη (Borich, 1999) και είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον συναισθηματικό τόνο και την ατμόσφαιρα που επικρατεί κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Κατά τη θεωρία του Εποικοδομισμού (Constructivism), η οικοδόμηση της γνώσης η οποία πρέπει να γίνεται από τον ίδιο τον μαθητή έχει δύο συνιστώσες: την ατομική (individual) συνιστώσα, στην οποία κατά τη θεωρία του Piaget ο μαθητής αυτενεργεί ώστε να δομήσει τη γνώση, αλλά και την κοινωνική (social) συνιστώσα, όπου βάσει της θεωρίας της Κοινωνικής Αλληλεπίδρασης του Vygotsky η γνώση αποκτάται μέσω της αλληλεπίδρασης του εκπαιδευτικού με τους μαθητές και των μαθητών μεταξύ τους (Powell & Kalina, 2009). Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε πως στο μαθησιακό περιβάλλον της τάξης περιλαμβάνονται οι παιδαγωγικές μέθοδοι διδασκαλίας και η αλληλεπίδραση μεταξύ των εμπλεκομένων.

Ωστόσο, σύμφωνα με τον Kyriacou (2009) μεγάλη επιρροή στο κλίμα της τάξης παίζει και το φυσικό περιβάλλον της αίθουσας και η διαρρύθμιση αυτής, μια που η οργάνωση του εξοπλισμού και η ακουστική, ο φωτισμός και η θερμοκρασία προκαλούν ποικίλα φυσικά ερεθίσματα στους μαθητές και επίσης δηλώνουν άμεσα αυτά που αναμένεται να συμβούν μέσα στην τάξη, όπως επίσης και τις αναμενόμενες συμπεριφορές (Ματσαγγούρας, 1988). Υπάρχει βεβαίως και η αντίθετη άποψη, σύμφωνα με την οποία το μαθησιακό περιβάλλον δεν μπορεί να οριστεί από τα διάφορα ορατά χαρακτηριστικά (όπως για παράδειγμα τα κτίρια, τα υλικά ή ακόμα και την αλληλεπίδραση των εμπλεκομένων στη μαθησιακή διαδικασία), αλλά ορίζεται μόνο μέσω των υποκειμενικών αντιλήψεων των μαθητών (Frenzel et al., 2007; Roth, 2000). Μπορούμε όμως να διερευνήσουμε τις αντιλήψεις των

μαθητών και να τις κατηγοριοποιήσουμε, ώστε να εξάγουμε συμπεράσματα για τον τρόπο που επιδρούν οι παράγοντες που προαναφέραμε στην αντίληψή τους για το μαθησιακό περιβάλλον.

Ένας τρόπος κατηγοριοποίησης των παραγόντων που επιδρούν στο κλίμα της τάξης είναι αυτός του Ματσαγγούρα (1988), σε τρεις κύριους άξονες: τον συναισθηματικό, τον άξονα κοινωνικής οργάνωσης και τον άξονα της εργασίας. Ο συναισθηματικός άξονας αφορά στις στάσεις και τα συναισθήματα των μαθητών και του εκπαιδευτικού, δηλαδή τη συνοχή (φιλικότητα, αλληλοβοήθεια), τη διενεκτικότητα (προστριβές), τη διάσπαση (την άρνηση μαθητών να αναμειχθούν με τους υπόλοιπους), την ικανοποίηση και την αδιαφορία. Στον άξονα της κοινωνικής οργάνωσης περιέχονται η δημοκρατικότητα, η ανταγωνιστικότητα, η ευνοιοκρατία και η ανομοιογένεια της τάξης. Τέλος, στο άξονα της εργασίας υπάγονται οι υλικές υποδομές, οι κανόνες, ο βαθμός δυσκολίας της εργασίας, ο καθορισμός των στόχων, η ροή της εργασίας και η αποδιοργάνωση.

Ένας εναλλακτικός τρόπος κατηγοριοποίησης των παραγόντων που επιδρούν στο κλίμα της τάξης είναι αυτός του Moos (στους Cerezo & Ato, 2010). Ο Moos ορίζει τις σχέσεις (αλληλοβοήθεια και υποστήριξη) μεταξύ των ατόμων, την προσωπική ανάπτυξη και την συντήρηση και αλλαγή μέσα στην τάξη (ειρηνικό περιβάλλον και προσαρμοστικότητα στην αλλαγή) ως τους τρεις παράγοντες που επιδρούν και διαμορφώνουν το κλίμα της τάξης.

Για να καλύψουμε πλήρως το μαθησιακό περιβάλλον, πρέπει να αναφερθούμε και στο σχολείο γενικότερα και όχι μόνο σε όσα παρατηρούνται μέσα στην τάξη. Το γενικότερο κλίμα της σχολικής μονάδας επηρεάζει τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές (Ofsted, 2008). Ο κυριότερος παράγοντας διαμόρφωσης του σχολικού κλίματος είναι η ηγεσία του. Μέσω του τρόπου με τον οποίο χειρίζονται οι διευθυντές τη σχολική μονάδα, του τρόπου διοίκησής τους και του οράματός τους, επηρεάζουν τόσο το εκπαιδευτικό προσωπικό (στις παιδαγωγικές πρακτικές, στα κίνητρα και στην επιμόρφωσή τους) όσο και τους μαθητές (άμεσα, δημιουργώντας τους αισθήματα ασφάλειας και την αίσθηση του "ανήκειν" και έμμεσα, μέσω των εκπαιδευτικών τους) (Πασιαρδής, 2014).

Το σχολικό κλίμα γενικά επηρεάζει και το κλίμα της τάξης. Όμως ειδικά στην τάξη ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως ηγέτης -άρα από μόνος του μπορεί να θεωρηθεί διαμορφωτής της κλίματος της τάξης. Στο πλαίσιο αυτό, από τους παράγοντες που διαμορφώνουν και επηρεάζουν το μαθησιακό περιβάλλον στο σχολείο, επικεντρωνόμαστε σε όσους μπορούν οι διδάσκοντες να διαμορφώσουν άμεσα. Για τον σκοπό αυτό ερευνούμε το κλίμα της τάξης σε

σχέση με τον διδάσκοντα, εστιάζοντας στις σχέσεις του με τους μαθητές και στην ατμόσφαιρα που δημιουργεί κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Επίσης, ξεχωριστή διερεύνηση θα τύχουν οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις και πρακτικές του εκπαιδευτικού, εστιάζοντας και στη φύση του μαθήματος της Φυσικής στο Γυμνάσιο.

1.2.2 Οι διδακτικές προσεγγίσεις στο μάθημα της Φυσικής

Ο τρόπος με τον οποίο διεξάγεται ένα μάθημα στην σχολική τάξη μπορεί γενικά να περιγραφεί σύμφωνα με την προσέγγιση του εκπαιδευτικού. Μπορεί να ακολουθείται η "παραδοσιακή", δασκαλοκεντρική διδασκαλία ή στον αντίποδα αυτής η μαθητοκεντρική διδασκαλία. Η δεύτερη μπορεί να είναι συνεργατική, βιωματική καθώς επίσης και διαφοροποιημένη, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών (Μυλωνάς, 2011).

Οι διδακτικές προσεγγίσεις που επιλέγει να ακολουθήσει τόσο ο εκπαιδευτικός σε ατομικό επίπεδο, όσο και ένα εκπαιδευτικό σύστημα σε επίπεδο Αναλυτικού Προγράμματος, έχουν ως αφετηρία τις θεωρίες της μάθησης, οι οποίες αναπτύχθηκαν μέσα από έρευνες τον τελευταίο κυρίως αιώνα. Οι πιο σύγχρονες έρευνες που αφορούν τη μάθηση φαίνεται να συγκλίνουν στο γεγονός πως εκτός από το περιεχόμενο – το "τι" – μεγάλο ρόλο διαδραματίζει και το "πως", όπου οι μαθητές ουσιαστικά μαθαίνουν πως να μαθαίνουν (Ντάβου, 2000). Οι διάφορες διδακτικές προσεγγίσεις μπορεί να παρουσιαστούν με τη χρονολογική σειρά εμφάνισής τους ή να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις άξονες: τον γνωστικό άξονα, τον κοινωνικό και τον ανθρωπιστικό (Τσακίρη & Καπετανίδου, 2007).

Οι κυριότερες Γνωστικές θεωρίες μάθησης είναι ο εποικοδομισμός (κονστρουκτιβισμός) των Jean Piaget και Vygotsky, η ανακαλυπτική μάθηση του Bruner, η θεωρία της επεξεργασίας των πληροφοριών καθώς και οι θεωρίες της νοημοσύνης του Gardiner (με τους οκτώ τύπους νοημοσύνης) και του Sternberg (με την τριαρχική φύση της νοημοσύνης). Όσον αφορά τον εποικοδομισμό, ο Πιαζέ υποστήριξε πως η γνώση οικοδομείται (δεν καταγράφεται απλώς) βάσει των αναπαραστάσεων και των εμπειριών κάθε ατόμου. Ο δε Vygotsky, εισηγήθηκε τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό, στον οποίο δίνεται έμφαση στην αλληλεπίδραση του ατόμου με τον περιβάλλον του, θεωρώντας ότι η κοινωνία επιδρά στον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε (Παρασκευοπούλου, 1985). Η ανακαλυπτική μάθηση του Bruner συνίσταται στο γεγονός πως η μάθηση είναι μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, όπου τα άτομα επεξεργάζονται τις πληροφορίες που τους παρέχονται, τις μετασχηματίζουν και τελικά μπορούν να τις εφαρμόσουν σε νέες καταστάσεις (Μπασέτας, 2002). Η θεωρία

της επεξεργασίας των πληροφοριών (ΙΡΤ) προσομοιάζει τον ανθρώπινο νου με τον υπολογιστή, όπου οι εισερχόμενες πληροφορίες και ερεθίσματα -input- μετασχηματίζονται σε πραξιακές συμπεριφορές –output. Για τις θεωρίες της ανθρώπινης νοημοσύνης, έχουμε τους οκτώ τύπους νοημοσύνης του Gardiner οι οποίοι είναι η γλωσσική, η λογικομαθηματική, η χωρική, η μουσική, η κιναισθητική, η ενδοπροσωπική, η διαπροσωπική και η νατουραλιστική νοημοσύνη. Τέλος, ο Sternberg μίλησε για την τριαρχική φύση της ανθρώπινης νοημοσύνης, η οποία χωρίζεται στην αναλυτική, τη δημιουργική και την πρακτική νοημοσύνη.

Στις Κοινωνικές θεωρίες μάθησης συναντάμε τη μάθηση μέσω της παρατήρησης και της μίμησης προτύπου, η οποία μπορεί να λαμβάνει χώρα είτε συνειδητά ή ασυνείδητα και τον σημαντικό ρόλο της παρώθησης και της ενίσχυσης των ατόμων (Τσακίρη & Καπετανίδου, 2007).

Τέλος, στις Ανθρωπιστικές ή Προσωποκεντρικές θεωρίες μάθησης, με κύριο εκπρόσωπο τον Carl Rogers, υποστηρίζεται πως μαθαίνουμε όταν χρησιμοποιούμε τις εσωτερικές μας δυνατότητες και ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι αυτός του διευκολυντή ώστε να επιτύχουν οι μαθητές την αυτοπραγμάτωση (Rogers, 1976).

Στο εκπαιδευτικό σύστημα κάθε χώρας κυριαρχεί το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της (ΑΠ), το οποίο δίνει τις επίσημες προδιαγραφές της διδασκαλίας των μαθημάτων, μέσω των οποίων πρέπει να επιτυγχάνονται οι στόχοι της εκπαίδευσης (Βρεττός & Καψάλης, 2010). Κατά τον σχεδιασμό των σύγχρονων ΑΠ λαμβάνονται υπόψη οι προαναφερθείσες θεωρίες μάθησης, με απώτερο στόχο την καλλιέργεια της κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών. Να σημειώσουμε ότι κατά τον σχεδιασμό ενός ΑΠ, οι μάχιμοι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν ελάχιστα -έως καθόλου- αλλά αυτοί καλούνται να το εφαρμόσουν στην τάξη, κατά τέτοιο τρόπο μάλιστα που να προωθεί την ισότιμη πρόσβαση όλων των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και την κοινωνική δικαιοσύνη στην κατανομή της γνώσης (Τσατσαρώνη & Κούρου, 2007). Σε τελική ανάλυση, οι πιο σημαντικοί παράγοντες για καλύτερα σχολικά αποτελέσματα, είναι οι εκπαιδευτικοί και οι παιδαγωγικές τους πρακτικές (Lingard et al., 2006).

Η παραδοσιακή διδασκαλία, χαρακτηρίζεται ως δασκαλοκεντρική, γιατί ο εκπαιδευτικός θεωρείται ως ο πλέον αρμόδιος να παρέχει τη γνώση στους μαθητές. Οι μαθητές καλούνταν να απομνημονεύσουν τη γνώση που τους παρείχε ο δάσκαλος-αυθεντία, χωρίς ενεργό συμμετοχή, αλλά μόνο με παθητική παρακολούθηση (Πατάπης, 1995). Ιδιαίτερα έντονη

κριτική στη δασκαλοκεντρική μέθοδο διδασκαλίας άσκησε ο Dewey, και σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των διάφορων μεθόδων μάθησης που αναφέρθηκαν πιο πάνω, το βάρος μετατέθηκε στον μαθητή -με τις μαθητοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας- και στις ενεργητικές/βιωματικές μεθόδους (learning by doing).

Η συνεργατική διδασκαλία, στην οποία οι μαθητές σχηματίζουν μικρές ανομοιογενείς ομάδες και εργάζονται ομαδικά για την επίτευξη κάποιου στόχου, υπερέχει, σύμφωνα με πληθώρα ερευνών, της ατομικής και της ανταγωνιστικής διδασκαλίας (Χαραλάμπους, 2000). Η διεθνής βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι με τη συνεργατική μάθηση αυξάνονται οι σχολικές επιδόσεις, μειώνεται ο βαθμός δυσκολίας στο μάθημα, βελτιώνεται το κλίμα της τάξης, μειώνεται η διενεκτικότητα και οι αρνητικές συμπεριφορές (Johnson&Johnson, 1989) ενώ παράλληλα προωθείται ο τρίτος πυλώνας της Unesco για την εκπαίδευση στον 21ο αιώνα, σύμφωνα με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται και να συνυπάρχουν.

Τέλος, η διαφοροποίηση της διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό (ο σχεδιασμός δηλαδή της διδασκαλίας με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών) κρίνεται αναγκαία, εφόσον θεμελιώνεται στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης, λαμβάνοντας υπόψη την ετοιμότητα των μαθητών, τα κίνητρά τους, το στυλ μάθησης και τους τρόπους εποικοδόμησης της γνώσης. Σε αντίθετη περίπτωση, αν δηλαδή δεν καταφέρουμε να χειριστούμε με διαφορετικό τρόπο τους διαφορετικούς μαθητές που συναντάμε σε τάξεις μικτής ικανότητας, αρκετοί απ' αυτούς οδηγούνται σε σχολική αποτυχία ή/και κοινωνική περιθωριοποίηση (Κουτσελίνη, 2010).

Στην προσπάθειά του ο κάθε εκπαιδευτικός για να επιτύχει το παιδαγωγικό και ακαδημαϊκό του έργο, έχει στη διάθεσή του ποικίλες διδακτικές τεχνικές, τις οποίες καλείται να αξιοποιήσει σύμφωνα με το περιεχόμενο του μαθήματος, τη σύνθεση, το πλήθος και την ηλικία των μαθητών, τα εποπτικά μέσα που διαθέτει και τη νοητική ωριμότητα και ετοιμότητα των παιδιών.

Στις περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες ο μοναδικός τρόπος διδασκαλίας που προσφέρεται είναι η μετωπική διδασκαλία, πέρα από τον μονόλογο, τη χρήση του πίνακα και του διδακτικού εγχειριδίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ερευνητική-ανακαλυπτική μέθοδος ή αλλιώς επαγωγική μέθοδος, η αξιοποίηση της εικόνας, ο καταιγισμός ιδεών για παραγωγή πολλών θεμάτων προς συζήτηση και ανάλυση, η βιωματική προσέγγιση (όπου γίνεται σύνδεση της μάθησης με τις καθημερινές εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών), η χαρτογράφηση εννοιών και η μάθηση από διάφορες παρουσιάσεις. Όσον αφορά τη

συνεργατική διδασκαλία, αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί με πολλούς τρόπους. Μπορεί να αφορά την επίλυση προβλήματος, το παιχνίδι ρόλων, το σχέδιο έρευνας (project), την προσομοίωση, τη χρήση νέων τεχνολογιών και την ιστοεξερεύνηση, αλλά και με τους τρόπους που αναφέρθηκαν στη μετωπική διδασκαλία (Μυλωνάς, 2011; Δημητριάδου & Ευσταθίου, 2008).

Για το μάθημα της Φυσικής, ιδιαίτερη είναι η σημασία του πειράματος, ώστε η απόκτηση βασικών δεξιοτήτων στο χειρισμό του εξοπλισμού του εργαστηρίου από τους μαθητές να αποτελεί έναν από τους Γενικούς Σκοπούς του μαθήματος της Φυσικής (ΥΠΠΑΝ, 2020). Λόγω της φύσης του μαθήματος της Φυσικής, το πείραμα πηγάζει από την ίδια την μεθοδολογία της και αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο αυτής (Πατάπης, 1995). Μάλιστα όσο μικρότεροι σε ηλικία είναι οι μαθητές, τόσο περισσότερο ωφελούνται από τις πειραματικές διαδικασίες γιατί στερούνται της αφαιρετικής σκέψης και χρειάζεται να βλέπουν και να παρατηρούν συγκεκριμένα πράγματα (Παρασκευόπουλου, 1985). Το πείραμα μπορεί να εκτελείται από τους μαθητές -συνήθως σε ομάδες- οπότε καλλιεργούνται η συνεργατικότητα, η αυτενέργεια και η εξατομίκευση των μαθητών. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί ο εκπαιδευτικός να εκτελέσει το πείραμα ως επίδειξη, αλλά αυτό πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο και μόνο όταν τα υλικά δεν επαρκούν για τους μαθητές ή όταν μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο η ασφάλεια των παιδιών.

1.2.3 Τα κίνητρα των μαθητών

Ως κίνητρο εννοούμε εκείνη την εσωτερική κατάσταση των ατόμων που εγείρει τη δράση και κατευθύνει τη συμπεριφορά (Brophy, 1998), ενώ κατά τον Keller (2008) το κίνητρο αφορά την επιλογή ενός στόχου και την προσπάθεια επίτευξης αυτού. Στην εκπαιδευτική διαδικασία συγκεκριμένα, τα κίνητρα αναφέρονται στις εμπειρίες των μαθητών, στη θέλησή τους να συμμετέχουν σε κάποιες δραστηριότητες και στις αιτίες που τους οδήγησαν στην επιλογή αυτών των δραστηριοτήτων (Brophy, 1998; Green & Sulbaran, 2006). Με απλά λόγια, ένας μαθητής έχει κίνητρο όταν επιλέγει να κάνει κάτι και όταν διατηρεί την προσπάθειά του μέχρι να το πετύχει. Αυτό καθιστά τα κίνητρα των μαθητών ως τον πιο σημαντικό παράγοντα για την πρόβλεψη της μάθησης (Ley & Young, 1998).

Τα κίνητρα των ατόμων μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες ως εξής: στα φυσιολογικά ή έμφυτα κίνητρα που αφορούν τις βιολογικές μας ανάγκες, στα κοινωνικά κίνητρα τα οποία αποκτούνται μέσω της κοινωνικοποίησης (όπως για παράδειγμα την

ανάγκη μας για αποδοχή και εκτίμηση) και στα γνωστικά κίνητρα, τα οποία αναφέρονται στην ανάγκη μας για πληροφόρηση, λόγω της έμφυτης τάσης των ανθρώπων στην περιέργεια και εξερεύνηση (Ferreira et al., 2011).

Ένας άλλος διαχωρισμός των κινήτρων, ο οποίος εφαρμόζεται πιο εύκολα στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι αυτός των εξωτερικών και των εσωτερικών κινήτρων. Τα εξωτερικά κίνητρα σχετίζονται με την ενεργοποίηση της συμπεριφοράς του ατόμου από εξωγενείς παράγοντες που μπορεί να είναι η αμοιβή, η ποινή, η επιβράβευση, η επιδοκιμασία, η αναγνώριση, η τιμωρία και η ικανοποίηση του "εγώ". Όσον αφορά τα εσωτερικά κίνητρα, αυτά σχετίζονται με την εμπλοκή των ατόμων σε μια δραστηριότητα καθαρά για προσωπικούς λόγους, όπως την ευχαρίστηση, το ενδιαφέρον και την ικανοποίηση (Deci & Ryan, 1985).

Οι μαθητές με εσωτερικά κίνητρα είναι πιο πιθανό να εμφανίζουν την ικανότητα αυτορρύθμισης, με τη χρήση μεταγνωστικών στρατηγικών (Ferreira et al., 2011). Η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση είναι μια ενεργή και εποικοδομητική διαδικασία στην οποία το άτομο αρχικά καθορίζει το στόχο μάθησης και μετά παρακολουθεί, ρυθμίζει και ελέγχει τα κίνητρα και τις συμπεριφορές του (Berger & Karabenick, 2010). Επιπρόσθετα, τα εσωτερικά κίνητρα συνδέονται με την ικανοποίηση των ατόμων για την αυτονομία και την επάρκειά τους (Ryan & Deci, 2000).

Τα εξωτερικά κίνητρα σε γενικές γραμμές απειλούν την ανάπτυξη και εδραίωση των εσωτερικών κινήτρων στα άτομα, αφού όσο ο μαθητής ικανοποιείται με αυτά υπολειτουργούν τα εσωτερικά του κίνητρα. Δεν αναπτύσσει ο μαθητής την αυτονομία -η οποία είναι εσωτερική πηγή ελέγχου και συνίσταται στην αντίληψη πως ο ίδιος ο μαθητής επιλέγει τις συμπεριφορές του- ούτε συμμετέχει ενεργά στη μάθηση, με αποτέλεσμα τα κίνητρα και το πνευματικό του επίπεδο να μην αναπτύσσονται (Ferreira et al., 2011). Ακολουθεί επιγραμματική παράθεση κάποιων θεωριών κινήτρων που αναπτύχθηκαν μέχρι στιγμής, ώστε να μπορέσουμε να συνοψίσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών για την εκπαιδευτική διαδικασία.

<u>Θεωρία κινήτρων του Bandura</u>: Κατά τη θεωρία αυτή, η συμπεριφορά των ατόμων επηρεάζεται από τις πεποιθήσεις τους για την αυτό-αποτελεσματικότητά τους και τη θέληση να μιμηθούν το πρότυπό τους ώστε να το ικανοποιήσουν. Τα άτομα επιλέγουν μόνο αυτούς τους στόχους που νοιώθουν ότι μπορούν να τους υλοποιήσουν (Bandura, 1986).

Θεωρία κινήτρων του Keller: Ο Keller υποστηρίζει πως η κινητοποίηση των μαθητών σχετίζεται με το γνωστικό αντικείμενο, τη διδακτική μεθοδολογία και με τη συμπεριφορά του εκπαιδευτικού. Οι τέσσερεις παράγοντες που επιδρούν στα κίνητρα των μαθητών είναι η προσέλκυση της προσοχής τους, η συνάφεια των διδακτικών στόχων με τις ανάγκες και τους στόχους των μαθητών, η εμπιστοσύνη και η ικανοποίηση για τη μαθησιακή εμπειρία (Keller, 1987).

Θεωρία επίτευξης στόχων: εδώ οι στόχοι χωρίζονται σε στόχους μάθησης και σε στόχους επίδοσης. Οι πρώτοι αφορούν το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των παιδιών, ενώ οι δεύτεροι σχετίζονται με το ενδιαφέρουν τους να δείξουν σε τρίτα άτομα ότι είναι επαρκή. Οι στόχοι μάθησης είναι σαφώς προτιμότεροι, μια που ακόμα και σε πιθανή αποτυχία της επίτευξης τους, οι μαθητές οδηγούνται στην ανάπτυξη νέων στρατηγικών μάθησης, ενώ στην αντίθετη περίπτωση, η αποτυχία επίτευξης του στόχου συνήθως οδηγεί το μαθητή σε παραίτηση (Ames, 1992).

Θεωρίες αυτορρύθμισης: Έχουμε προαναφέρει ότι η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση είναι μια ενεργή και εποικοδομητική διαδικασία μάθησης, κατά την οποία ο μαθητής αρχικά καθορίζει τους στόχους μάθησης και μετά προχωρά στην υλοποίησή τους, μέσω γνωστικών στρατηγικών, μεταγνωστικών στρατηγικών και στρατηγικών διαχείρισης των πόρων (Berger & Karabenick, 2010).

Θεωρία αυτοπροσδιορισμού: Σε αυτή τη θεωρία τονίζεται η ανάγκη των ατόμων να πιστεύουν πως επιλέγουν με τη θέλησή τους τις δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν. Δίνεται έμφαση στο ρόλο του διαπροσωπικού περιβάλλοντος, στην αυτονομία των ατόμων και στα κίνητρά τους (Deci & Ryan, 2000). Οι προϋποθέσεις για να επιτευχθεί η αυτορρύθμιση και η προσωπική ευημερία είναι η ικανοποίηση πρώτα των αναγκών του αισθήματος της ασφάλειας και του "ανήκειν", ακολούθως η ύπαρξη των κατάλληλων ικανοτήτων (ώστε να υπάρχει αυτοεκτίμηση) και τέλος η αυτονομία των ατόμων (Deci & Ryan, 1985).

Αν στηριχθούμε στις Θεωρίες κινήτρων που αναπτύχθηκαν, μπορούμε να δούμε την αμφίδρομη επιρροή μεταξύ κινήτρων και μάθησης και να προσδιορίσουμε κάποιους παράγοντες που επηρεάζουν τα κίνητρα των μαθητών (Ames & Ames, 1991). Οι κοινωνικοί παράγοντες που επιδρούν στα κίνητρα μάθησης αφορούν στη σχέση των μαθητών με τον εκπαιδευτικό και στις σχέσεις με τους συνομήλικούς τους (Wentzel, 1998). Σημαντικές είναι επίσης οι διδακτικές στρατηγικές που ακολουθούνται αλλά και το γενικότερο κλίμα της

τάξης, καθώς αμφότερα μπορεί να ευνοούν τον ανταγωνισμό, την ατομικότητα και την αποδοχή/επιβράβευση της σχολικής επίδοσης μόνο.

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να θεωρεί την ανάπτυξη και την εδραίωση των κινήτρων για τους μαθητές του ως ξεχωριστό διδακτικό στόχο, εφόσον η πλειοψηφία των μαθητών θα εμπλακεί και θα προσπαθήσει μόνο αν πιστεύει πως μπορεί να πετύχει. Κρίνεται απαραίτητο ο εκπαιδευτικός να ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή των παιδιών στο μάθημα (Ferreira et al., 2011), να ενθαρρύνει την αυτονομία τους προσφέροντάς τους επιλογές, με ταυτόχρονη παροχή βοήθειας όπου χρειαστεί και θετική ανατροφοδότηση. Πρέπει επίσης να τους βοηθήσει να αναπτύξουν την πεποίθηση της αυτό-αποτελεσματικότητας, προσέχοντας να δημιουργεί συνθήκες για "μικρές" επιτυχίες στους αδύνατους μαθητές, οι οποίες θα τους ενθαρρύνουν να προχωρήσουν σε πιο δύσκολες δραστηριότητες και σε πιο "μεγάλες" επιτυχίες (Urban & Schoenfelder, 2005). Τέλος, ο Nilson (2010) προτείνει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν γοητεία για το μάθημά τους, να συνδέουν τις γνώσεις που προσφέρει με τη ζωή και τον κόσμο και να προκαλούν στους μαθητές τους την αίσθηση της προσωπικής ολοκλήρωσης για την κατάκτηση των συγκεκριμένων γνώσεων. Με άλλα λόγια, να προκαλούν το ενδιαφέρον και την ικανοποίηση των παιδιών για τη γνώση.

1.3 Το μάθημα της Φυσικής στην Κύπρο

1.3.1 Οι Φυσικές Επιστήμες στο κυπριακό εκπαιδευτικό σύστημα

Το μάθημα των Φυσικών Επιστημών, το οποίο περιλαμβάνει φυσική, χημεία, βιολογία και επιστήμη του περιβάλλοντος, αρχίζει να διδάσκεται από την Α΄ Τάξη του Δημοτικού. Οι μαθητές διδάσκονται για τα φυτά, τα ζώα, τις πηγές ενέργειας και το φυσικό περιβάλλον αρχικά, καταλήγοντας στη διδασκαλία των δυνάμεων, των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, του ηλιακού μας συστήματος, των οξέων και βάσεων, μέχρι την ΣΤ΄ Τάξη του Δημοτικού. Οι Γενικοί σκοποί του μαθήματος στο Δημοτικό αφορούν (α) την κατανόηση θεμελιωδών εννοιών των Φυσικών Επιστημών και την εφαρμογή/αξιοποίησή τους σε καθημερινά προβλήματα, (β) την ανάπτυξη δεξιοτήτων για έρευνα, κριτική/δημιουργική σκέψη, στρατηγικών συλλογισμού και συνεργασία και (γ) την αναγνώριση του επιστημολογικού χαρακτήρα των Φυσικών Επιστημών (ΥΠΠΑΝ, Φυσικές επιστήμες για το Δημοτικό).

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση οι Φυσικές Επιστήμες διαχωρίζονται στα μαθήματα της Βιολογίας, Χημείας και Φυσικής, αν και στην Α΄ Τάξη του Γυμνασίου το Αναλυτικό

Πρόγραμμα περιλαμβάνει μόνο το μάθημα της Βιολογίας. Η Φυσική και η Χημεία εισάγονται στο γυμνασιακό πρόγραμμα σπουδών κατά τη Β΄ Τάξη, με δύο και μία εβδομαδιαίες περιόδους διδασκαλίας αντίστοιχα και είναι υποχρεωτικά και εξεταζόμενα μαθήματα. Όσον αφορά το μάθημα της Φυσικής ειδικότερα, στον γυμνασιακό κύκλο σπουδών παρατηρείται η ιδιαιτερότητα αυτό να διδάσκεται στην ολομέλεια του τμήματος - των 25 μαθητών- τη μία διδακτική περίοδο και τη δεύτερη διδακτική περίοδο να διδάσκεται στο μισό τμήμα. Επίσης συναντάμε το φαινόμενο όπου στα πλείστα Γυμνάσια υπάρχει μόνο μια ειδική αίθουσα (εργαστήριο Φυσικής), με αποτέλεσμα αρκετές φορές η Φυσική να διδάσκεται και σε απλές αίθουσες διδασκαλίας, λόγω του πλήθους των τμημάτων και των διδασκόντων.

Η διδακτέα ύλη στη Φυσική Β' Γυμνασίου είναι τα φυσικά μεγέθη και οι μετρήσεις τους, οι κινήσεις (με σταθερή ταχύτητα και επιτάχυνση), οι δυνάμεις, οι νόμοι του Νεύτωνα και η πίεση. Στη Γ΄ Τάξη διδάσκεται το κεφάλαιο έργο-ενέργεια, ο στατικός και ο δυναμικός ηλεκτρισμός καθώς και η θερμότητα (ΥΠΠΑΝ, Διδακτικό υλικό Μέσης Εκπαίδευσης). Οι Γενικοί Διδακτικοί σκοποί για το μάθημα της Φυσικής στο Γυμνάσιο είναι: Οι μαθητές (1) να αποκτήσουν μια σφαιρική εικόνα των κυριότερων εννοιών της Φυσικής, (2) να μυηθούν στις βασικές διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου, (3) να αποκτήσουν δεξιότητες στο χειρισμό του εργαστηριακού εξοπλισμού, (4) να διαμορφώσουν νέο τρόπο σκέψης ως αποτέλεσμα της ενασχόλησής τους με την πειραματική διερεύνηση και ερμηνεία των φυσικών φαινομένων, (5) να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι στο μάθημα της Φυσικής, (6) να αναγνωρίζουν την επίδραση των επιστημονικών εφαρμογών στην καθημερινή ζωή και (7) να διαπιστώνουν ότι η ενασχόληση με την επιστήμη απελευθερώνει τον άνθρωπο από δεισιδαιμονίες, φόβο και προκαταλήψεις (ΥΠΠΑΝ, Γενικός σκοπός κατά τάξη).

Μπορούμε να εξηγήσουμε κάθε στόχο του μαθήματος της Φυσικής μέσα από κάποια συγκεκριμένη ενότητα διδασκαλίας, την ενότητα των Δυνάμεων για παράδειγμα. Με το πέρας της διδασκαλίας των Δυνάμεων, ο μαθητής πρέπει να γνωρίζει καταρχήν την έννοια της δύναμης, τη μονάδα μέτρησής της, πότε εμφανίζεται, τα είδη και τις κατηγορίες της και τις επιπτώσεις που προκαλεί, σύμφωνα με τον πρώτο Γενικό στόχο. Οι στόχοι 2 και 3 είναι αλληλένδετοι, καθώς ο δεύτερος στόχος αφορά το "θεωρητικό" κομμάτι της επιστημονικής μεθόδου ενώ ο τρίτος αναφέρεται στο "πρακτικό" του μέρος. Σύμφωνα λοιπόν με τους δύο αυτούς στόχους, ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να διερωτάται και να ερμηνεύει διάφορες παρατηρήσεις (όπως για παράδειγμα γιατί επιπλέει ένα πλοίο παρόλο που η Γη το έλκει προς τα κάτω) στηριζόμενος στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Θα πρέπει ταυτόχρονα

να είναι σε θέση να σχεδιάσει και να εκτελέσει απλά πειράματα για την εξαγωγή συμπερασμάτων, αφού πέρα από τη θεωρητική επιστημονική σκέψη πρέπει να γνωρίζει και να μπορεί να χειρίζεται τον εργαστηριακό εξοπλισμό. Πρέπει άρα να γνωρίζει πως το όργανο μέτρησης των δυνάμεων είναι το δυναμόμετρο, αλλά και τον τρόπο χρήσης του.

Ο πέμπτος στόχος, οι θετικές στάσεις προς τη Φυσική που καλούνται να αναπτύξουν οι μαθητές, αφορά στο ενδιαφέρον τους για το μάθημα αλλά και στην ικανοποίηση που τους προκαλεί η ενασχόλησή τους με αυτό. Είναι ίσως ο πιο δύσκολος αλλά ταυτόχρονα και ο πιο απαραίτητος στόχος του μαθήματος, αφού επηρεάζει και επηρεάζεται και από τα κίνητρα των μαθητών για το μάθημα. Το ενδιαφέρον τους προκαλείται από το θετικό μαθησιακό περιβάλλον, τις ενεργητικές πρακτικές διδασκαλίας, την ικανοποίηση της εγγενούς ανθρώπινης περιέργειας και τη σύνδεση του γνωστικού αντικειμένου με πτυχές της καθημερινότητάς τους. Στο παράδειγμα των δυνάμεων, οι μαθητές ενδιαφέρονται να μάθουν ότι ένας από τους λόγους που δεν μπορούμε εύκολα να μετακινήσουμε ένα μεγάλο ντουλάπι είναι και η εμφάνιση της δύναμης της τριβής ή πως ένα όχημα μπορεί να σταθμεύσει σε μια απότομη κατηφόρα, χωρίς να κυλίσει, λόγω ακριβώς της ύπαρξης της τριβής. Η ικανοποίηση των μαθητών προκύπτει όταν καταφέρουν να εφαρμόσουν όσα έμαθαν στην καθημερινή τους ζωή, όταν βρίσκουν απαντήσεις για φαινόμενα ή θέματα που τους απασχολούσαν ή όταν μπορέσουν να βρουν απαντήσεις μέσα από τη χρήση της επιστημονικής μεθοδολογίας.

Ο έκτος στόχος αφορά τη χρησιμότητα της Επιστήμης της Φυσικής, τόσο στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον όσο και στην οικονομία των χωρών. Πρέπει να μπορούν να συνδέσουν τη Φυσική με την πρόοδο στην τεχνολογία και να κατανοήσουν πως ο σύγχρονος τρόπος ζωής, με το κινητό τηλέφωνο, το διαδίκτυο, τους μαγνητικούς τομογράφους, τα μέσα μεταφοράς κλπ. οφείλονται στην ανάπτυξη της Επιστήμης. Καλούνται επίσης να συνειδητοποιήσουν πως η οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας συνδέεται στενά με τον επιστημονικό εγγραμματισμό των πολιτών της.

Καταλήγοντας, οι Γενικοί σκοποί 4 και 7 αφορούν αυτόν ακριβώς τον επιστημονικό εγγραμματισμό. Μέσα από την Επιστήμη ο άνθρωπος κατανοεί πως τα περισσότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ανάγονται σε "επιστημονικά προβλήματα", με τα δεδομένα του προβλήματος, τις εναλλακτικές επιλογές, τις επιπτώσεις και την καταλληλότητα αυτών των επιλογών σύμφωνα πάντα με το συγκείμενο. Κατανοεί επίσης πως όσα τον φοβίζουν έχουν κάποια επιστημονική εξήγηση και διαχωρίζει το λογικό από το παράλογο. Αυτά είναι όσα επιθυμεί το σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα να μεταδώσει στους μαθητές μέσα από τη

διδασκαλία της Φυσικής και αυτά είναι όσα πρέπει να έχει ο κάθε εκπαιδευτικός υπόψη του κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του Αναλυτικού Προγράμματος στην τάξη.

1.3.2 Υποδομή και εκπαιδευτικές πρακτικές

- Το εργαστήριο της Φυσικής

Όπως προαναφέρθηκε, στα Γυμνάσια της Κύπρου υπάρχει μία, συνήθως, ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα για τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. Τις πλείστες φορές η αίθουσα αυτή είναι μακρόστενη, με την έδρα στερεωμένη μπροστά από τον πίνακα, γεγονός που προδιαθέτει, δυστυχώς, για δασκαλοκεντρική διδασκαλία (Γερμανός, 2006). Υπάρχουν μεγάλα τραπέζια εργασίας, ικανά να χωρέσουν 25 τουλάχιστον συνολικά μαθητές, ενώ περιμετρικά της αίθουσας βρίσκονται σταθεροί πάγκοι με βρύσες, ντουλάπια και προθήκες. Σπανιότερα, αντί για μεγάλα τραπέζια εργασίας, μπορεί στο εργαστήριο να υπάρχουν συνηθισμένα θρανία, τα οποία –σε αντίθεση με τα πρώτα- είναι εύκολο να μετακινηθούν για το σχηματισμό ομάδων ή σε σχήμα πι για συζήτηση.

Τα υλικά που απαιτούνται για τα πειράματα καθώς και τα σχολικά εγχειρίδια ανανεώνονται σε ετήσια βάση από το ΥΠΠΑΝ, αλλά δεν συμβαίνει το ίδιο για τα εποπτικά μέσα όπως βιντεοπροβολείς, ηλεκτρονικούς υπολογιστές, διαδραστικούς πίνακες ή ακόμα και σύνδεση για το διαδίκτυο. Αυτά, ή μέρος αυτών, δεν υπάρχουν σε αρκετά Γυμνάσια της χώρας μας, εκτός αν το σχολείο διοικείται από δραστήριους Διευθυντές που ασκούν πιέσεις στη Σχολική Εφορεία και στο Σύνδεσμο Γονέων. Μπορούμε εύκολα να κατανοήσουμε πως ένας καθηγητής Φυσικής χρειάζεται να τροποποιεί τις εκπαιδευτικές πρακτικές του σύμφωνα και με τον εξοπλισμό που έχει στη διάθεσή του, συχνά εις βάρος της χρήσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

- Εκπαιδευτικές πρακτικές

Στους εκπαιδευτικούς δίνονται αναλυτικοί δείκτες επιτυχίας (τα μαθησιακά αποτελέσματα που αναμένεται να επιτύχουν οι μαθητές) και δείκτες επάρκειας (το γνωστικό περιεχόμενο) για κάθε τάξη και κάθε ενότητα της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του κυπριακού εκπαιδευτικού συστήματος (ΥΠΠΑΝ). Υπάρχουν συγκεκριμένες πειραματικές δραστηριότητες που αναμένεται να διδαχθούν, αλλά αυτές αφορούν τον ελάχιστο αριθμό πειραματικών δραστηριοτήτων. Πέρα απ’ αυτές, ο κάθε εκπαιδευτικός μπορεί (και ενθαρρύνεται) να εμπλουτίσει τη διδασκαλία του και με άλλες πειραματικές δραστηριότητες.

Λόγω της ιδιαιτερότητας της μη πλήρους εργαστηριοποίησης του μαθήματος της Φυσικής, οι εκπαιδευτικοί συνήθως προωθούν την εκτέλεση των πειραματικών δραστηριοτήτων από τους ίδιους τους μαθητές μόνο στην περίπτωση που διδάσκουν στη μισή ομάδα του τμήματος (για λόγους ασφάλειας και επάρκειας υλικών). Το ίδιο παρατηρείται και για τη χρήση ΗΥ από τους μαθητές για προσομοιώσεις ή έρευνα (σε περίπτωση που υπάρχουν ΗΥ στο εργαστήριο ή/και σύνδεση στο διαδίκτυο).

1.4 Η αξιολόγηση των Κύπριων μαθητών από διεθνείς έρευνες

Ένας από τους κύριους παράγοντες για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, είναι οι διεθνείς έρευνες PISA και TIMSS καθώς επίσης και τα χαμηλά ποσοστά της Κύπρου στις εν λόγω έρευνες. Η αξιολόγηση PISA (Programme for the International Student Assessment) διεξάγεται κάθε τρία χρόνια, με αφετηρία το έτος 2000, απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 15 ετών και αξιολογεί τις βασικές γνώσεις/δεξιότητες που απέκτησαν ώστε αργότερα να είναι ενεργοί πολίτες της σύγχρονης κοινωνίας (OECD, 2016a, 2016b). Η έρευνα TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) διεξάγεται κάθε τέσσερα χρόνια, με αφετηρία το 1995, απευθύνεται σε μαθητές 9-10 ετών και 14-15 ετών και μετρά τάσεις και επιτεύγματα στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες (DeBoer, 2011).

1.4.1 Το διεθνές πρόγραμμα PISA

Η έρευνα PISA διεξάγεται από τον ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης) κάθε τρία χρόνια και οι τομείς που διερευνά είναι ο αναγνωστικός, ο μαθηματικός και ο επιστημονικός εγγραμματισμός, δίνοντας κάθε φορά μεγαλύτερο βάρος σε έναν από τους τρεις αυτούς τομείς. Ο επιστημονικός εγγραμματισμός για παράδειγμα διερευνήθηκε πιο διεξοδικά τα έτη 2006 και 2015. Δίνονται διαφορετικά φυλλάδια για τους διάφορους τομείς στους μαθητές (από το 2015 η έρευνα είναι σε ηλεκτρονική μορφή) στα οποία υπάρχουν ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου.

Για τον επιστημονικό εγγραμματισμό, οι μαθητές αξιολογούνται μέσα από τέσσερα στοιχεία: το πλαίσιο (contexts), τις ικανότητες (competencies), τις γνώσεις (knowledge) και τις στάσεις (attitudes) (OECD, 2016a). Το πλαίσιο αφορά σύγχρονα ή ιστορικά θέματα στα οποία χρειάζεται κατανόηση των Φυσικών Επιστημών και της τεχνολογίας, οι ικανότητες αφορούν την επιστημονική εξήγηση των φαινομένων, τον σχεδιασμό/αξιολόγηση της έρευνας και την επιστημονική ερμηνεία δεδομένων, η γνώση σχετίζεται με την επιστημονική γνώση

(μεθοδολογία, Αρχές/θεωρίες, γνώση περιεχομένου) και οι στάσεις σχετίζονται με το ενδιαφέρον και την εμπλοκή σε επιστημονικά θέματα.

Τ ο επίπεδο ικανοτήτων των μαθητών κυμαίνεται από το επίπεδο 1 (χαμηλότερο) μέχρι και το επίπεδο 6 (υψηλότερο). Στο επίπεδο 1 μπορούν να αναγνωρίσουν απλές αιτιώδεις σχέσεις, να χρησιμοποιήσουν βασική/καθημερινή επιστημονική γνώση για να αναγνωρίσουν φυσικά φαινόμενα, μπορούν να αναλάβουν απλές επιστημονικές έρευνες (με υποστήριξη) και να ερμηνεύσουν δεδομένα οικείων καταστάσεων της καθημερινότητας. Στο επίπεδο 6, οι μαθητές χρησιμοποιούν την επιστημονική γνώση για να δώσουν ποικίλες εξηγήσεις, να σχεδιάσουν έρευνες, να εξάγουν επιστημονικές ιδέες, να ερμηνεύσουν δεδομένα πολύπλοκων καθημερινών καταστάσεων και γενικά φανερώνουν προχωρημένη επιστημονική σκέψη και αιτιολόγηση, ακόμα και σε άγνωστες ή περίπλοκες καταστάσεις.

Η Κύπρος, αν και δεν ανήκει στον ΟΟΣΑ, λαμβάνει μέρος στις έρευνες PISA από το 2012. Μπορούμε να δούμε τρεις σειρές αποτελεσμάτων, για τα έτη 2012, 2015 και 2018 στον πίνακα 1, σε σχέση και με τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ για την επιστήμη (Science). Στον πίνακα παραθέτουμε και τα αποτελέσματα για την Κίνα και την Σιγκαπούρη, οι οποίες διεκδικούν σταθερά τις πρώτες θέσεις όσον αφορά τον επιστημονικό εγγραμματισμό.

Πίνακας 1. Αποτελέσματα έρευνας PISA

	2012	**2015**	**2018**
Μέσος όρος ΟΟΣΑ	501	493	489
Κύπρος	438	433	439
Κίνα	580	532	590
Σιγκαπούρη	551	556	551

Τα αποτελέσματα για τη χώρα μας την τοποθετούν στο Επίπεδο 2 ικανοτήτων των μαθητών και παράλληλα στην 47η θέση από τις συνολικά 77 για το έτος 2018.

Μετρούνται επίσης και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τον επιστημονικό εγγραμματισμό, όπως το φύλο, τα κίνητρα (εσωτερικά κίνητρα και αντίληψη για τη χρησιμότητα της Επιστήμης), το οικογενειακό περιβάλλον και κοινωνικό-οικονομικό υπόβαθρο, ο τύπος σχολείου, το μεταναστευτικό υπόβαθρο κλπ.

Παρόλο που τα αποτελέσματα της έρευνας PISA έχουν ισχυρή απήχηση στις εκπαιδευτικές πολιτικές κάθε χώρας, οδηγώντας τις συχνά σε εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις στην προσπάθεια απόκτησης του "ιδανικού" εκπαιδευτικού συστήματος (Olsen & Lie, 2011), εντούτοις συναντάμε έντονη κριτική στη βιβλιογραφία. Υποστηρίζεται πως δεν είναι δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα για ολόκληρο το εκπαιδευτικό σύστημα μιας χώρας εφόσον η αξιολόγηση εστιάζει μόνο σε μία ηλικιακή ομάδα (Fernandez-Cano, 2016) με τους μαθητές που παίρνουν μέρος σε κάθε αξιολόγηση να είναι διαφορετικοί (Araujo et al., 2017).

Έντονη κριτική ασκείται και στη χρήση της γλώσσας, καθώς η διατύπωση των ερωτήσεων και των ζητούμενων απαντήσεων θεωρείται πολύπλοκη, εξεζητημένη και μακροσκελής (El Masri et al., 2016) με λεξιλόγιο που δεν μοιάζει με τον απλό καθημερινό λόγο. Τέλος, υποστηρίζεται πως ενώ η έρευνα PISA εστιάζει στην ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τη γνώση που αποκτούν στο σχολείο για να επιλύσουν προβλήματα της καθημερινότητας, το γεγονός και μόνο πως η αξιολόγηση γίνεται υπό μορφή τεστ -χωρίς πρόσβαση σε πηγές πληροφόρησης- είναι αντίθετο στην προσομοίωση της καθημερινής ζωής (Sjøberg, 2015).

1.4.2 Η έρευνα TIMSS

Η έρευνα TIMSS διεξάγεται από τον Διεθνή Οργανισμό για την Αξιολόγηση των Εκπαιδευτικών Επιτευγμάτων (IEA) κάθε τέσσερα χρόνια. Κύριος στόχος της έρευνας είναι η αξιολόγηση των επιτευγμάτων των μαθητών στα μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες σε βάθος χρόνου, καθώς και τις επιστημονικές έννοιες, τις διεργασίες και τις στάσεις των μαθητών, αλλά και τη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών μέσα στα πλαίσια στα οποία επιτυγχάνονται (IEA, 2011a).

Η TIMSS εστιάζει σε τρία επίπεδα του προγράμματος σπουδών: στο Επιδιωκόμενο (Intended Curriculum), στο Εφαρμοζόμενο (Implemented Curriculum) και στο Επιτυγχανόμενο (Attained Curriculum). Για τον επιστημονικό εγγραμματισμό, αυτός αξιολογείται στη διάσταση περιεχομένου (το γνωστικό αντικείμενο, δηλαδή οι επιστήμες της ζωής, οι επιστήμες της Γης και τα αντικείμενα της Φυσικής και της Χημείας) και στη γνωστική του διάσταση (η μάθηση, η γνώση, η εφαρμογή των βασικών εννοιών και η εκφορά κρίσεων και απόψεων σύμφωνα με αυτές τις γνώσεις) (Jones et al., 2013). Στην TIMSS του 2015 προστέθηκε και η αξιολόγηση των πρακτικών της επιστήμης που χρησιμοποιούν οι μαθητές στην καθημερινή τους ζωή.

Η Κύπρος παίρνει μέρος στις έρευνες TIMSS από το 1995, αν και όχι πάντα με τη συμμετοχή μαθητών και από τις δύο ηλικιακές ομάδες. Στον πίνακα 2 παραθέτουμε τα αποτελέσματα για τα έτη 2003 και 2007 στα επιτεύγματα στη Φυσική (και όχι στις Επιστήμες συνολικά) για την ηλικιακή ομάδα 14-15 ετών, μαζί με τα αντίστοιχα επιτεύγματα για τη Σιγκαπούρη και την Κίνα, οι οποίες και σε αυτή την έρευνα κατατάσσονται στις πρώτες θέσεις.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα έρευνας TIMMS

	2003	**2007**
Κύπρος	450	458
Σιγκαπούρη	579	575
Κίνα	569	554

Αξίζει να αναφέρουμε πως ενώ η αξιολόγηση των μαθητών της χώρας μας για τη Φυσική (και όχι μόνο) την κατατάσσει πολύ κάτω του μέσου όρου, εντούτοις οι μαθητές μας έχουν ψηλά ποσοστά αυτοπεποίθησης και θετικών στάσεων για τη Φυσική. Πιο συγκεκριμένα, το έτος 2007 το 49% των μαθητών παρουσίαζε πολύ ψηλή θετική στάση για την επιστήμη και το 47% παρουσίαζε πολύ ψηλή αυτοπεποίθηση για την ενασχόλησή του με αυτή, κατατάσσοντας την Κύπρο στην 10η και 4η θέση αντίστοιχα.

Η κριτική που δέχεται η έρευνα TIMSS είναι λιγότερο έντονη από την κριτική για την PISA και αυτό συμβαίνει για διάφορους λόγους. Καταρχήν, η γλώσσα των ερωτήσεων και των αναμενόμενων απαντήσεων είναι λιγότερο πολύπλοκη και εξεζητημένη από αυτήν της PISA (El Masri et al., 2016), η έρευνα εστιάζει κυρίως στη μέτρηση της γνώσης που αποκτούν οι μαθητές στο σχολείο, άρα είναι προσανατολισμένη στα προγράμματα σπουδών κάθε χώρας (Fernandez-Cano, 2016) και τέλος περιέχει και θέματα Φυσικής και Χημείας (τα οποία στην έρευνα PISA εμπεριέχονται σε άλλα γνωστικά αντικείμενα).

Παρά όμως την όποια κριτική δέχονται οι διεθνείς αυτοί διαγωνισμοί, που μπορεί να δικαιολογούν τη χαμηλή κατάταξη της Κύπρου σε ότι αφορά τη Φυσική, οι χαμηλές επιδόσεις των μαθητών στο συγκεκριμένο γνωστικό αυτό αντικείμενο αποτελούν αντικείμενο προβληματισμού και αντίστοιχα, πεδίο διερεύνησης. Το ερώτημα που γεννιέται είναι ποιοι από τους παράγοντες που επιδρούν στις μαθητικές επιδόσεις λειτουργούν αρνητικά και κατά συνέπεια, πως αυτοί θα μπορούσαν να βελτιωθούν. Σε σχολικό επίπεδο, οι παράγοντες που θα μπορούσαν να διορθωθούν είναι οι διδακτικές πρακτικές που

ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί, το μαθησιακό περιβάλλον, τόσο σε σχέση με τη συμπεριφορά του εκπαιδευτικού όσο και στα συναισθήματα που προκαλεί στα παιδιά αλλά και οι στάσεις και τα κίνητρα των μαθητών για το μάθημα – όση δυσκολία και αν συνεπάγεται αυτό. Αυτοί είναι οι παράγοντες που διαμορφώνουν τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1 Σκοπός της έρευνας

Με την παρούσα έρευνα επιχειρείται να διερευνηθεί (α) κατά πόσο οι Γενικοί Σκοποί γνώσεων του μαθήματος της Φυσικής στον γυμνασιακό κύκλο σπουδών, όπως αυτοί περιγράφονται από το ΥΠΠΑΝ, επιτυγχάνονται, (β) να διερευνηθούν οι απόψεις των μαθητών σχετικά με τις εκπαιδευτικές πρακτικές, το μαθησιακό περιβάλλον στην τάξη και τα κίνητρα, (γ) να διερευνηθούν οι στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής και (δ) να συσχετιστεί αυτός ο βαθμός επίτευξης των γνωστικών Στόχων με τις στάσεις των μαθητών ως προς το μάθημα της Φυσικής.

Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάστηκαν οι τρέχουσες θεωρίες που αφορούν στις στάσεις των μαθητών και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν και ακολούθως επιλέχθηκαν οι παράγοντες εκείνοι τους οποίους μπορεί ένας εκπαιδευτικός να διαχειριστεί και να τροποποιήσει. Δεν δίνεται επομένως εδώ σημασία στο φύλο των μαθητών, στον τύπο του σχολείου, στο φύλο του διδάσκοντα ή στο οικογενειακό υπόβαθρο των μαθητών, όχι γιατί δεν επιδρούν στις στάσεις των μαθητών, αλλά γιατί ένας εκπαιδευτικός δεν έχει τρόπο -ούτε και είναι ηθικό- να επιλέξει μεταξύ αυτών.

Για τη διερεύνηση του βαθμού επίτευξης των Γενικών γνωστικών σκοπών του μαθήματος, κατασκευάστηκε ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου, με ερωτήσεις γνώσεων που πρέπει να έχουν οι μαθητές της Β΄ και Γ΄ Τάξης Γυμνασίου.

Για τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μάθηση και είναι διαχειρίσιμοι από τους εκπαιδευτικούς, καθώς και για τη διερεύνηση των στάσεων, χρειάστηκε να κατασκευαστεί εργαλείο που να μετρά τις απόψεις για τους παράγοντες και τις στάσεις μέσα από συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές.

2.1.1 Τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις

Στην έρευνα τίθενται τα ακόλουθα τρία ερευνητικά θεωρήματα:

1. Ποιος είναι ο βαθμός επίτευξης των Γενικών Σκοπών της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής στη Β΄ και στη Γ΄ τάξη Γυμνασίου στην Κύπρο;

2. Ποιες είναι οι στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής;

3. Πως επιδρά το μαθησιακό περιβάλλον, οι διδακτικές προσεγγίσεις του μαθήματος και τα κίνητρα των μαθητών στις στάσεις τους και πώς αυτές επηρεάζουν το βαθμό επίτευξης των Γενικών Σκοπών της διδασκαλίας της Φυσικής;

Οι ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν είναι:

Υπόθεση 1: Οι Γενικοί Σκοποί της διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής στο Γυμνάσιο επιτυγχάνονται σε μέτριο βαθμό.

Υπόθεση 2: Το μαθησιακό περιβάλλον και οι εκπαιδευτικές πρακτικές ευνοούν την ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στο μάθημα.

Υπόθεση 3: Οι μαθητές έχουν θετικά κίνητρα ως προς το μάθημα της φυσικής.

Η Υπόθεση 1 στηρίζεται στα αποτελέσματα των ερευνών TIMMS και PISA για τη χώρα μας, στις οποίες οι μαθητές μας καταλαμβάνουν συστηματικά θέσεις κάτω του μετρίου. Η Υπόθεση 2 έχει υποστηριχθεί και από άλλες έρευνες, συνήθως όμως σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα το φύλο των μαθητών. Τέλος, η Υπόθεση 3 διαφαίνεται και στις έρευνες TIMMS, αν και σε συνδυασμό με την χαμηλή επίδοση των μαθητών στις εν λόγω έρευνες χρήζει καλύτερης διερεύνησης.

2.1.2 Εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί των μεταβλητών

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, επιλέχθηκαν οι μεταβλητές: (1) Βαθμός επίτευξης Γενικών Σκοπών Φυσικής, (2) Στάσεις μαθητών για τη Φυσική, (3) Κίνητρα μαθητών για τη Φυσική, (4) Μαθησιακό περιβάλλον τάξης και (5) Διδακτικές Προσεγγίσεις μαθήματος.

Όσον αφορά το βαθμό στον οποίο επιτυγχάνονται οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος, χρειάστηκε να γίνει επιλογή αυτών, ώστε να μπορούν να μετρηθούν με ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου, στο οποίο παρουσιάζονται ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου. Οι Σκοποί που διερευνώνται είναι (α) οι μαθητές να αποκτήσουν μια σφαιρική εικόνα των κυριότερων εννοιών της Φυσικής, (β) οι μαθητές να μυηθούν στις βασικές διαδικασίες της επιστημονικής

μεθόδου, (γ) οι μαθητές να αναγνωρίζουν την επίδραση των επιστημονικών εφαρμογών στην καθημερινή ζωή και (δ) οι μαθητές να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι στο μάθημα της Φυσικής. Ο τελευταίος στόχος διερευνάται και ως μεταβλητή στο ένα ερωτηματολόγιο, καθώς κρίθηκε πως έχει βαρύνουσα σημασία στον βαθμό της επίτευξης των Σκοπών.

Η στάση των μαθητών απέναντι στο μάθημα της Φυσικής ορίστηκε ως *ένα διαρκές συναίσθημα, θετικό ή αρνητικό, για κάποιο πρόσωπο, αντικείμενο ή θέμα* (Petty & Cacioppo, 1981) και αξιολογείται μέσω των ερωτήσεων: το μάθημα της φυσικής μου αρέσει, το θεωρώ σπατάλη χρόνου, το θεωρώ πολύ χρήσιμο, είναι ανιαρό, το χρειάζομαι για τις σπουδές μου.

Τα κίνητρα των μαθητών όσον αφορά την παρούσα έρευνα, ορίζονται σαν *η εσωτερική κατάσταση των ατόμων που εγείρει τη δράση και κατευθύνει τη συμπεριφορά* (Brophy, 1998) και σχετίζονται με την *επιλογή ενός στόχου και την προσπάθεια επίτευξης αυτού* (Keller, 2008). Αυτά μετρούνται μέσω των ερωτήσεων: για το μάθημα της φυσικής ισχύει ότι "είναι ενδιαφέρον, μου προκαλούν ευχαρίστηση τα πειράματα ή το να μαθαίνουμε για τα φυσικά φαινόμενα, βάζω τα δυνατά μου να βρω τις απαντήσεις, αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως".

Ως μαθησιακό περιβάλλον ορίστηκε μόνο το περιβάλλον της τάξης την ώρα της Φυσικής και ειδικότερα η ατμόσφαιρα που επικρατεί και τα συναισθήματα που προκαλεί ο εκπαιδευτικός στους μαθητές. Διερευνάται μέσω των ερωτήσεων για τον εκπαιδευτικό (ο εκπαιδευτικός εξηγεί καλά τη φυσική, είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί, ακούει αυτά που θέλω να πω, ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου, είναι ευχάριστος, προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα) καθώς επίσης και ερωτήσεις για τα βιώματα των μαθητών (την ώρα του μαθήματος νοιώθω ήρεμος, φοβάμαι/ντρέπομαι να ρωτήσω τις απορίες μου, ανυπομονώ να φύγω, υπάρχει πολλή φασαρία).

Τέλος, στις διδακτικές πρακτικές ερευνώνται αν η διδασκαλία είναι συνεργατική, δασκαλοκεντρική, πειραματική και αν γίνεται χρήση νέων τεχνολογιών, μέσω των ερωτήσεων: την περισσότερη ώρα ακούμε τον εκπαιδευτικό να παραδίδει την ύλη, λύνουμε ασκήσεις μόνοι μας ή σε ομάδες, ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα, εκτελούμε μόνοι μας τα πειράματα, χρησιμοποιούμε προσομοιώσεις στον ΗΥ ή ο εκπαιδευτικός μας δείχνει προσομοιώσεις στον ΗΥ.

2.2 Σχεδιασμός της έρευνας

2.2.1 Πληθυσμός και δείγμα

Ο αρχικός σχεδιασμός της έρευνας προέβλεπε τη συμμετοχή ενός δείγματος στο οποίο θα μετείχαν μαθητές που φοιτούν στη Β' και στη Γ' Τάξη, στα γυμνάσια της Λευκωσίας. Με κατάλληλη δειγματοληψία αυτό θα οδηγούσε σε συμπεράσματα με δυνατότητα γενίκευσης για τον συγκεκριμένο πληθυσμό. Καθώς όμως τα σχολεία της Κύπρου έκλεισαν στις 11/3/2020 μετά από προεδρικό διάταγμα (στα πλαίσια των μέτρων προστασίας για τη μετάδοση του ιού covid-19), αυτό κατέστη αδύνατο. Έτσι τελικά αποφασίστηκε να γίνει η έρευνα σε ένα γυμνάσιο, το οποίο επιλέχθηκε λόγω της εύκολης πρόσβασης που εξασφαλίζει. Στο γυμνάσιο αυτό φοιτούν μαθητές με αρκετά υψηλό κοινωνικό και οικονομικό οικογενειακό υπόβαθρο στην πλειοψηφία τους, και αυτό περιορίζει ακόμα περισσότερο τη γενίκευση των συμπερασμάτων για τον πληθυσμό. Υπό αυτές τις συνθήκες τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας έχουν ισχύ στο συγκεκριμένο σχολείο, μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν ως συμπεράσματα για παρόμοιου τύπου σχολεία και ως αντικείμενο σύγκρισης εάν η έρευνα επαναληφθεί σε άλλα σχολεία.

Ο τελικός αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών ήταν 73.

2.2.2 Τα εργαλεία της έρευνας

Τα εργαλεία της έρευνας αποτελούν δυο ερωτηματολόγια. Το πρώτο (Ερωτηματολόγιο Ι) αξιολογεί το βαθμό στον οποίο επιτεύχθηκαν κάποιοι από τους γνωστικούς σκοπούς του μαθήματος και ήταν υπό μορφή τεστ, με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Το δεύτερο (Ερωτηματολόγιο ΙΙ) διερευνά τις στάσεις για το μάθημα της Φυσικής καθώς και τις απόψεις των μαθητών για τους παράγοντες κίνητρα, μαθησιακό περιβάλλον και διδακτικές προσεγγίσεις.

Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν ηλεκτρονικά μέσω του Google forms και οι μαθητές τα απαντούσαν σε εθελοντική βάση, χωρίς την παρουσία επιτηρητή ή παρατηρητή και χωρίς τη δυνατότητα να τους δοθούν επεξηγηματικές οδηγίες. Διασφαλίστηκε πως κάθε μαθητής μπορεί να απαντήσει μόνο μια φορά κάθε ερωτηματολόγιο και όλες οι ερωτήσεις χαρακτηρίστηκαν ως υποχρεωτικές, εξασφαλίζοντας πως δεν θα υπάρχουν ελλιπή στοιχεία.

Το πρώτο ερωτηματολόγιο (Ερωτηματολόγιο Ι) -για τη διερεύνηση του βαθμού επίτευξης των Γενικών Σκοπών της φυσικής- ήταν διαφορετικό για τους μαθητές της Β΄ και για τους

μαθητές της Γ΄ τάξης. Κατασκευάστηκε υπό μορφή τεστ με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ενώ οι περισσότερες ερωτήσεις κατασκευάστηκαν εξολοκλήρου από την ερευνήτρια και ελάχιστες επιλέχθηκαν και προσαρμόστηκαν από τις έρευνες TIMMS. Στόχος αυτής της διαδικασίας ήταν κάθε μία ερώτηση να διερευνά μόνο έναν από τους γενικούς σκοπούς γνώσεων, χωρίς να απαιτείται συνδυασμός γνώσεων και δεξιοτήτων εκ μέρους του μαθητή και να αντανακλά στη διδαχθείσα ύλη των μαθητών. Στον πίνακα 3 φαίνεται η αντιστοιχία των κλιμάκων με τις ερωτήσεις για τις δύο τάξεις.

Πίνακας 3. Αντιστοιχία κλιμάκων-ερωτήσεων

Κωδικοποίηση	**Ερωτήσεις**
Ερωτηματολόγιο Β΄ Τάξης	
(Κατανόηση βασικών εννοιών):	
(α) Φυσικά μεγέθη – Q6	41
(β) Κινήσεις – Q2, Q4	37, 39
(γ) Δυνάμεις – Q1, Q3	36, 38
Η επιστημονική μέθοδος - Q7, Q8	42, 43
Εφαρμογές της Φυσικής - Q5	40
Ερωτηματολόγιο Γ΄ Τάξης	
(Κατανόηση βασικών εννοιών):	
(α) Φυσικά μεγέθη – Q6	41
(β) Δυνάμεις – Q1	36
(γ) Ενέργεια – Q3	38
(δ) Στατικός ηλεκτρισμός – Q2	37
(ε) Δυναμικός ηλεκτρισμός – Q4	39
(στ) Θερμότητα – Q7	42
Η επιστημονική μέθοδος – Q8	43
Εφαρμογές της Φυσικής – Q5	40

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο -για τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν το μάθημα και τις στάσεις απέναντι στη Φυσική- είναι κοινό για όλους, με ερωτήσεις κλειστού τύπου (4-βάθμια κλίμακα Likert) και αποτελείται από έξι ενότητες.

Η μία ενότητα (Ε1) αφορά τις εκπαιδευτικές πρακτικές, δύο ενότητες (Ε2 και Ε3) αναφέρονται στο μαθησιακό περιβάλλον, όπου συγκεκριμένα η Ε2 εστιάζει στην εντύπωση που σχηματίζουν οι μαθητές για τον/την εκπαιδευτικό τους και η Ε3 στα συναισθήματα που βιώνουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Η ενότητα Ε4 αφορά στα κίνητρα για το μάθημα και η Ε5 αναφέρεται στις στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής. Τέλος, η ενότητα Ε6 αφορά κάποια δημογραφικά στοιχεία.

Η αντιστοιχία των ενοτήτων με τις ερωτήσεις αλλά και οι ερωτήσεις κάθε ενότητας αναφέρονται στους πίνακες 4.1 ως 4.5.

Πίνακας 4.1 ***Ενότητα 1. Οι διδακτικές πρακτικές***

Κωδικοποίηση	Αριθμός ερώτησης	Ερωτήσεις ενότητας Ε1
Ε1.1	1	Ο εκπαιδευτικός την περισσότερη ώρα παραδίδει την ύλη
Ε1.2	2	Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα ή ασκήσεις
Ε1.3	3	Λύνουμε προβλήματα ή ασκήσεις σε ομάδες
Ε1.4	4	Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα
Ε1.5	5	Κάνουμε μόνοι μας πειράματα
Ε1.6	6	Συσχετίζουμε αυτά που μαθαίνουμε με την καθημερινή ζωή
Ε1.7	7	Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει παρουσιάσεις ή προσομοιώσεις στον ΗΥ
Ε1.8	8	Εργαζόμαστε μόνοι μας με προσομοιώσεις στον ΗΥ
Ε1.9	9	Λύνουμε πολλές ασκήσεις με μαθηματικούς τύπους

Πίνακας 4.2 ***Ενότητες 2 και 3. Το μαθησιακό κλίμα της τάξης***

Κωδικοποίηση	Αριθμός ερώτησης	Ερωτήσεις ενοτήτων Ε2 και Ε3
Ε2.1	10	Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί ο/η εκπαιδευτικός
Ε2.2	11	Εξηγεί καλά τη φυσική (ο/η εκπαιδευτικός)
Ε2.3	12	Ακούει αυτά που θέλω να πω (ο/η εκπαιδευτικός)
Ε2.4	13	Όταν κάνω λάθος με βοηθά και με ενθαρρύνει
Ε2.5	14	Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου
Ε2.6	15	Είναι ευχάριστος/η (ο/η εκπαιδευτικός)
Ε2.7	16	Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα
Ε3.1	17	Νοιώθω ήρεμος/η (στο μάθημα)
Ε3.2	18	Φοβάμαι να ρωτήσω τις απορίες μου (στο μάθημα)
Ε3.3	19	Ντρέπομαι να ρωτήσω τις απορίες μου (στο μάθημα)
Ε3.4	20	Υπάρχει πολλή φασαρία (στο μάθημα)
Ε3.5	21	Ανυπομονώ να φύγω (από το μάθημα)

Πίνακας 4.3 ***Ενότητα 4. Τα κίνητρα των μαθητών***

Κωδικοποίηση	Αριθμός ερώτησης	Ερωτήσεις ενότητας 4
Ε4.1	22	Είναι ενδιαφέρον γιατί εξηγεί πολλά φαινόμενα (το μάθημα)
Ε4.2	23	Βάζω τα δυνατά μου για να βρω τις λύσεις/απαντήσεις
Ε4.3	24	Αν δυσκολευτώ σε μια άσκηση σταματώ αμέσως
Ε4.4	25	Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για τα φυσικά φαινόμενα
Ε4.5	26	Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα

Πίνακας 4.4 ***Ενότητα 5. Οι στάσεις των μαθητών για τη Φυσική***

Κωδικοποίηση	Αριθμός ερώτησης	Ερωτήσεις ενότητας 5
Ε5.1	27	Μου αρέσει (το μάθημα της Φυσικής)
Ε5.2	28	Το θεωρώ σπατάλη χρόνου (το μάθημα)
Ε5.3	29	Το θεωρώ πολύ χρήσιμο (το μάθημα)
Ε5.4	30	Είναι ανιαρό (το μάθημα)
Ε5.5	31	Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου (το μάθημα)
Ε5.6	32	Δεν είναι σημαντικό (το μάθημα)

Πίνακας 4.5 *Ενότητα 6. Τα δημογραφικά στοιχεία*

Κωδικοποίηση	Αριθμός ερώτησης	Ερωτήσεις ενότητας 6
Ε6.1	33	Το φύλο
Ε6.2	34	Η τάξη φοίτησης
Ε6.3	35	Απόφαση επιλογής του μαθήματος στο Λύκειο

Για τις ερωτήσεις έγινε επιλογή από το προσαρμοσμένο ερωτηματολόγιο των Fennema & Sherman (SCRBD) που μετρά τις στάσεις για τα μαθηματικά, καθώς και από το εργαλείο που χορηγήθηκε στις έρευνες TIMMS για τις χρονιές 2008 και 2015. Οι ερωτήσεις μεταφράστηκαν στα ελληνικά, επαναδιατυπώθηκαν ώστε να γίνονται αντιληπτές από τους

μαθητές (μέσα από πιλοτική εφαρμογή σε 16 μαθητές) και προσαρμόστηκαν στο εκπαιδευτικό συγκείμενο της Κύπρου.

Η αξιοπιστία του εργαλείου μετρήθηκε με το συντελεστή εσωτερικής συνοχής Cronbach's alpha για κάθε ενότητα του ερωτηματολογίου και η τιμή του είναι καλή στις ενότητες Ε2, Ε4 και Ε5 (.783, .612, και .655 αντίστοιχα) αν ληφθεί υπόψη και το μικρό μέγεθος του δείγματος, ενώ στην ενότητα Ε1 είναι οριακή (.562) και στην ενότητα Ε3 είναι μη αποδεκτή (.402). Όπως θα δούμε και στην παραγοντική ανάλυση, υπάρχει εξήγηση για τους χαμηλούς αυτούς συντελεστές των ενοτήτων Ε3 και Ε1.

2.3 Η διαδικασία της έρευνας

Η έρευνα διενεργήθηκε σε δύο φάσεις. Αρχικά έγινε η πιλοτική έρευνα ούτως ώστε να ελεγχθούν και να βελτιωθούν τα εργαλεία. Σε δεύτερο στάδιο διεξήχθη η κύρια έρευνα. Κατά την πιλοτική έρευνα, την περίοδο 15-20/4/2020, τα εργαλεία δόθηκαν σε 16 μαθητές (8 από κάθε τάξη) ώστε να τα συμπληρώσουν. Ελέγχθηκε ο χρόνος συμπλήρωσής τους, ο οποίος κυμάνθηκε από 20 ως 30 λεπτά, αλλά και η σαφήνεια των ερωτήσεων.

Οι παρατηρήσεις των ερωτηθέντων αφορούσαν το μέγεθος των ερωτηματολογίων, την σαφήνεια κάποιων ερωτήσεων αλλά και στο γεγονός ότι με την πάροδο του χρόνου αυτοί κουράζονταν και κατέληγαν να επιλέγουν μηχανικά την επιλογή 3 της 5-βάθμιας κλίμακας Likert (ούτε συχνά ούτε σπάνια). Για το λόγο αυτό η κλίμακα τροποποιήθηκε σε 4-βάθμια (ποτέ, μερικές φορές, συχνά, πάντα), λαμβάνοντας υπόψη πως δεν αλλοιώνεται το νόημα της απάντησης. Αφαιρέθηκαν 5 ερωτήσεις οι οποίες σχετίζονταν με άλλες, όπως για παράδειγμα η ερώτηση "το μάθημα της φυσικής δεν πρόκειται να μου χρειαστεί στη ζωή μου" αφαιρέθηκε, μια που οι ίδιες απαντήσεις προέκυπταν και από την ερώτηση "το μάθημα της φυσικής θα μου χρειαστεί για το μέλλον μου". Τέλος, κάποιες ερωτήσεις επαναδιατυπώθηκαν ώστε να είναι πιο σαφείς, αναλογιζόμενη και το γεγονός πως τη στιγμή της συμπλήρωσης οι μαθητές δεν θα έχουν την ευκαιρία να ζητήσουν διευκρινήσεις.

Η κύρια έρευνα διεξήχθη διαδικτυακά την περίοδο 20- 29/4/2020 και σ' αυτή απάντησαν 73 μαθητές, εκ των οποίων 40 μαθητές της Β΄ και 33 μαθητές της Γ΄ τάξης. Τα ερωτηματολόγια ήταν όλα πλήρως συμπληρωμένα και κάθε μαθητής είχε πρόσβαση στην έρευνα μόνο μια φορά. Για τη συμπλήρωση των ερωτήσεων δεν υπήρχε δυνατότητα χρονομέτρησης, ούτε μπορούσε να γίνει έλεγχος αν οι μαθητές δέχονταν βοήθεια από άλλους (και για το σκοπό αυτό το γνωστικό μέρος δινόταν τελευταίο και αποτελούνταν όσο το δυνατό από ερωτήσεις

που δεν συναντώνται στα σχολικά εγχειρίδια). Οι απαντήσεις αποθηκεύτηκαν στο Google Forms, συλλέχθηκαν σε φύλλα Excel και ακολούθως έγινε επεξεργασία με το στατιστικό πακέτο SPSS.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Η ταυτότητα του δείγματος

Για την περιγραφή των χαρακτηριστικών του δείγματος εφαρμόστηκε η κατανομή συχνοτήτων και η εκατοστιαία αναλογία (Πίνακας 5).

Πίνακας 5 Τα χαρακτηριστικά του δείγματος

		Συχνότητα	Ποσοστό %
Φύλο	**Αγόρια**	30	41.1
	Κορίτσια	43	58.9
Τάξη	**Β΄ τάξη**	40	54.8
	Γ΄ τάξη	33	45.2
Θα επιλέξουν Φυσική στο Λύκειο	**Ναι**	30	41.1
	Όχι	22	30.1
	Ίσως	21	28.8

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι στην έρευνα μετείχαν 30 αγόρια (41,1%) και 43 κορίτσια (58,9%). Επίσης, από το σύνολο των συμμετεχόντων, 40 άτομα (54,8%) φοιτούν στη Β΄ και 33 άτομα (45,2%) στη Γ΄ Τάξη. Οι 30 εκ των μαθητών (41,1%) έχουν αποφασίσει να επιλέξουν τη Φυσική στο Λύκειο, 22 άτομα (30,1%) έχουν αποφασίσει να μην την επιλέξουν και 21 μαθητές (28,8%) δηλώνουν αναποφάσιστοι.

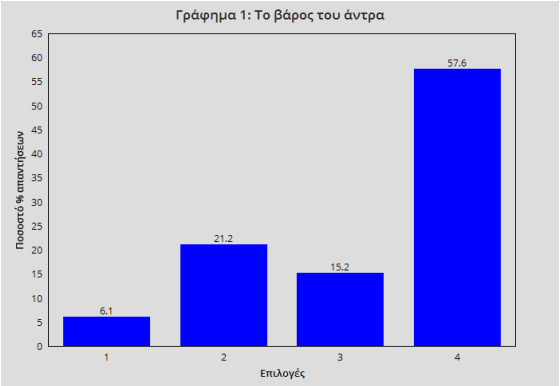
3.2 Αποτελέσματα για τους γενικούς στόχους γνώσεων στη Φυσική– Ερωτηματολόγιο Ι

3.2.1 Η Γ΄ Τάξη

Το εργαλείο για τη μέτρηση του βαθμού στον οποίο επιτυγχάνονται οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος της Φυσικής διαφέρει για τους μαθητές κάθε τάξης, αφού διαφέρουν και οι ενότητες που έχουν διδαχθεί. Κρίθηκε χρήσιμο όμως να περιληφθούν κάποια κοινά ερωτήματα, τα οποία οι μαθητές της Γ΄ τάξης έχουν διδαχθεί την προηγούμενη χρονιά. Αυτά αφορούν στη δύναμη του βάρους και στην πυκνότητα των σωμάτων. Κοινή είναι επίσης και η μία ερώτηση πειραματικών δεξιοτήτων γιατί αφορά άγνωστη περίπτωση, αλλά και η ερώτηση για τη συμβολή της Φυσικής σε τομείς της ζωής μας.

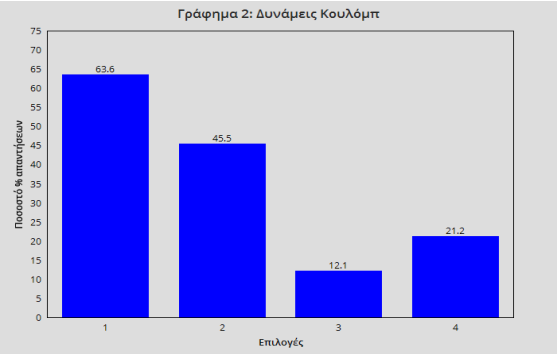
Α. Το βάρος του άντρα.

Η ερώτηση ζητούσε από τους μαθητές να επιλέξουν σε ποια ή ποιες θέσεις ασκείται η δύναμη του βάρους στον άντρα και μπορούσαν να επιλέξουν μόνο μία απάντηση.
Η ορθή απάντηση επιλέχθηκε σε ποσοστό 57,6%, το οποίο αντιστοιχεί σε 19 μαθητές.



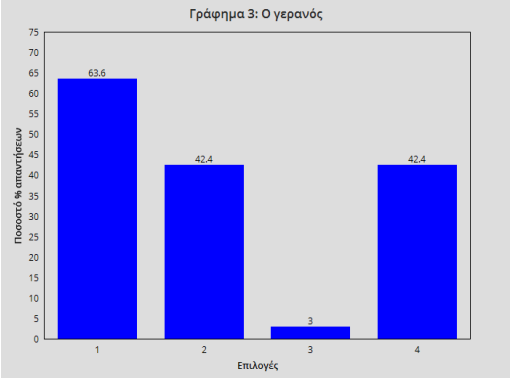
Β. Οι φορτισμένες σφαίρες

Εδώ οι μαθητές μπορούσαν να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις, για να διερευνηθεί το γνωστικό μέρος της ενότητας του Στατικού Ηλεκτρισμού. Οι 2 ορθές απαντήσεις επιλέχθηκαν σε ποσοστά 63,6% και 45,5% αντίστοιχα, ενώ το 33,3% (11 άτομα) των μαθητών της Γ΄ τάξης επέλεξε τις 2 λανθασμένες απαντήσεις.



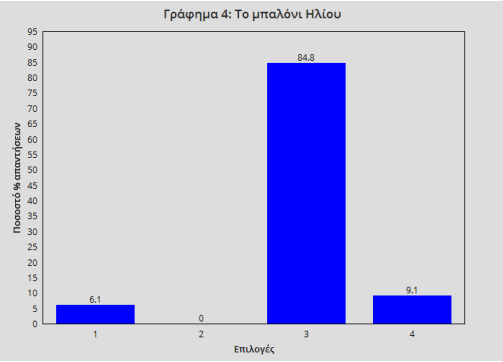
Γ. Η ενέργεια του κιβωτίου

Επίσης στο ερώτημα που αφορά στην κινητική και βαρυτική ενέργεια του κιβωτίου που κατεβάζει ο γερανός οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν περισσότερες απαντήσεις. Στην περίπτωση αυτή προκαλεί εντύπωση το ποσοστό της τάξης του 42,4% (14 άτομα) που επέλεξε την λανθασμένη απάντηση 2, γεγονός που δείχνει ότι οι μισοί σχεδόν μαθητές της Γ΄ τάξης δεν έχουν κατανοήσει την έννοια του έργου μιας δύναμης.



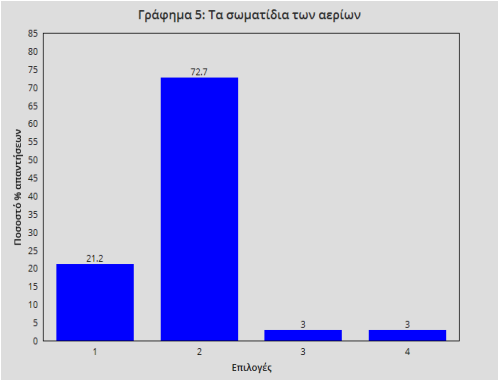
Δ. Το μπαλόνι με το Ήλιο

Εδώ οι μαθητές καλούνταν να επιλέξουν εκείνη την πρόταση που εξηγεί γιατί ένα μπαλόνι από Ήλιο κινείται ανοδικά. Ενώ η πυκνότητα είναι έννοια που διδάχθηκαν την προηγούμενη χρονιά, η συντριπτική τους πλειοψηφία (84,8%) έδωσε τη σωστή απάντηση.



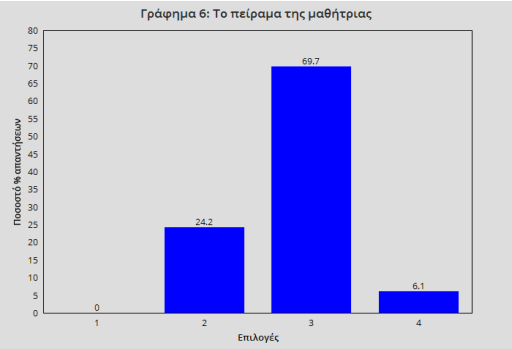
Ε. Το αέριο που θερμαίνεται

Το 72,2% των μαθητών επέλεξε την ορθή απάντηση -ότι τα σωματίδια του αερίου κινούνται πιο γρήγορα όταν αυτό θερμανθεί- αλλά παρατηρήθηκε και ένα ποσοστό 21,2%, 7 δηλαδή μαθητές, που επέλεξε την απάντηση ότι τα σωματίδια διαστέλλονται, χωρίς ωστόσο να έχουν διδαχθεί το φαινόμενο ή την έννοια της θερμικής διαστολής.



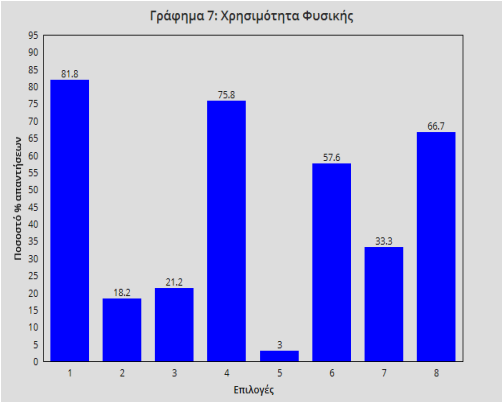
ΣΤ. Το πείραμα της μαθήτριας

Η πειραματική διαδικασία που ακολούθησε η μαθήτρια στο ερώτημα ήταν απλή, χωρίς όμως να έχει διδαχθεί στους μαθητές. Αποσκοπούσε στη διερεύνηση της απόκτησης βασικών πειραματικών δεξιοτήτων εκ μέρους των μαθητών και διαφάνηκε ότι οι μαθητές της Γ΄ τάξης διαθέτουν αυτές τις δεξιότητες σε ποσοστό 69,7%.



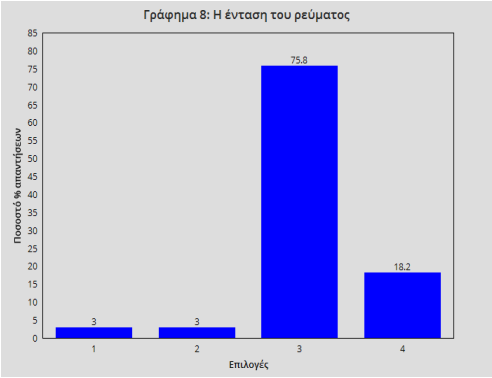
Ζ. Η συνεισφορά της Φυσικής

Εδώ οι μαθητές κλήθηκαν να επιλέξουν τους τομείς ή φαινόμενα στων οποίων την ανάπτυξη συνέβαλε η Φυσική, για να γίνει διερεύνηση κατά πόσο γνωρίζουν τη συνεισφορά της στη βελτίωση της καθημερινής ζωής. Οι απαντήσεις προκαλούν έκπληξη, μια που επιλέχθηκαν τα φάρμακα και τα εμβόλια (18,2%), τα ένζυμα του σώματός μας (21,2%) αλλά και το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης (33.3%).



Η. Η ένταση του ρεύματος

Στην ερώτηση αυτή οι μαθητές είχαν μόνο μια επιλογή για να περιγράψουν τη σχέση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τρεις λαμπτήρες συνδεδεμένους παράλληλα και σε σειρά. Το ποσοστό των ορθών απαντήσεων ανέρχεται στο 75,8% των μαθητών.

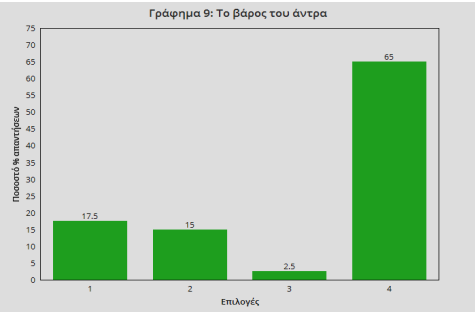


3.2.2 Η Β΄ Τάξη

Στη Β΄ Τάξη οι μαθητές έχουν διδαχθεί μόνο τρεις ενότητες (Μετρήσεις μεγεθών, Κινήσεις, Δυνάμεις) οπότε έχουμε στη διάθεσή μας λιγότερες έννοιες προς αξιολόγηση. Στο ερωτηματολόγιο των μαθητών της Β΄ Τάξης προστέθηκε ακόμα μία ερώτηση που αφορά στην πειραματική δεξιότητα των μαθητών της οποίας ο βαθμός δυσκολίας είναι αρκετά ψηλός, μια που διερευνά εντελώς άγνωστους για τους μαθητές παράγοντες.

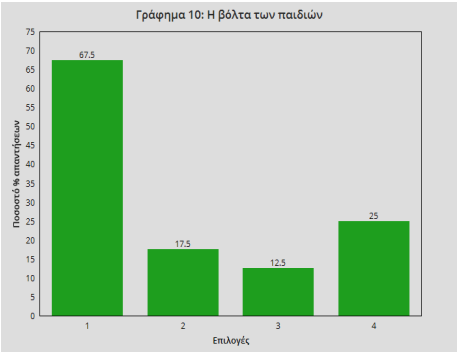
Α. Το βάρος του άντρα

Οι μαθητές επέλεξαν την ορθή απάντηση σε ποσοστό 65% (δηλαδή 26 μαθητές), ενώ οι υπόλοιποι συσχετίζουν την ύπαρξη του βάρους με τη θέση στην οποία βρίσκεται ο άντρας.



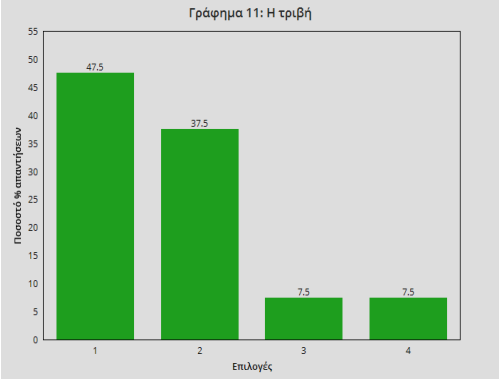
Β. Η βόλτα των δύο παιδιών

Στην ερώτηση αυτή μπορούσαν να επιλεχθούν περισσότερες απαντήσεις από τους μαθητές. Στις ορθές απαντήσεις 1 και 4 καταγράφηκαν ποσοστά 67,5% και 25% αντίστοιχα γεγονός που φανερώνει μικρή κατανόηση της έννοιας της ταχύτητας σε συνάρτηση με τη διανυόμενη απόσταση (απάντηση 4).



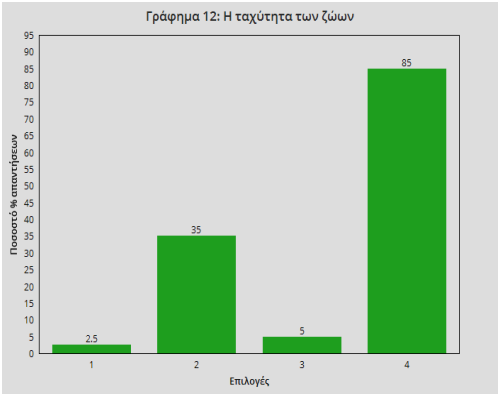
Γ. Η τριβή

Εδώ φανερώνεται μια ενδιαφέρουσα αντίληψη των μαθητών για τη δύναμη της τριβής: το 37,5% των μαθητών (15 άτομα) συνδέει την ύπαρξη της τριβής με την άσκηση κάποιας άλλης δύναμης στο κιβώτιο (δηλαδή το σπρώξιμο του κιβωτίου από τον άνθρωπο) ή με την κίνηση του κιβωτίου και το 7,5% τη συνδέει με το κεκλιμένο επίπεδο. Μόνο το 47,5% (19 μαθητές) θεωρεί ορθώς πως η τριβή ασκείται όταν το κιβώτιο κινείται ή τείνει να κινηθεί.



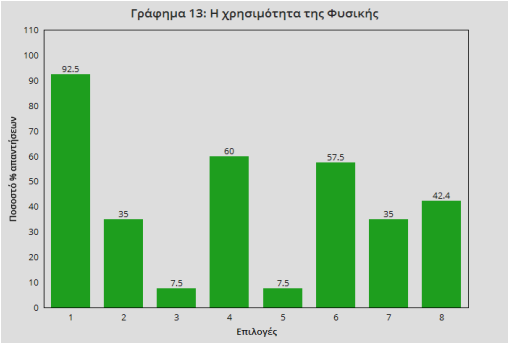
Δ. Η ταχύτητα των ζώων

Ενώ στην ερώτηση με τη βόλτα των δύο παιδιών γινόταν σύνδεση της έννοιας της ταχύτητας με την απόσταση και την μετατόπιση, εδώ γίνεται σύνδεση με τον χρόνο κίνησης και την διανυόμενη απόσταση. Παρατηρείται καλύτερη κατανόηση της ταχύτητας των σωμάτων εδώ, γιατί οι σωστές απαντήσεις επιλέχθηκαν σε ποσοστά 85% και 35%, ενώ οι λανθασμένες επιλογές περιορίζονται στο 2,5% και 5%.



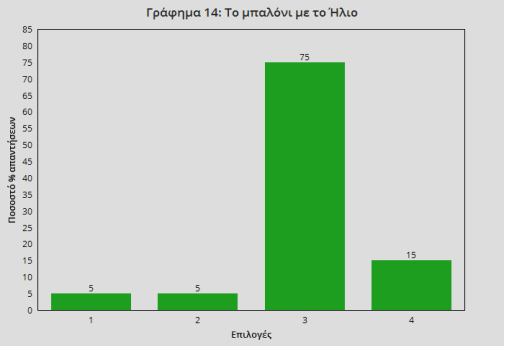
Ε. Η συνεισφορά της Φυσικής

Στην ερώτηση αυτή φαίνεται να επικρατεί αρκετή σύγχυση ανάμεσα στη Φυσική και στη Βιολογία, γιατί το 35% των μαθητών έχει την άποψη πως η Φυσική συμβάλλει στην ανάπτυξη εμβολίων/φαρμάκων και όμοιο ποσοστό πιστεύει ότι το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης εμπίπτει στον τομέα της Φυσικής.



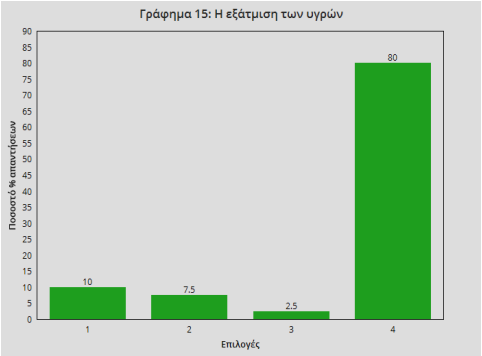
ΣΤ. Το μπαλόνι με το Ήλιο

Η ορθή απάντηση επιλέχθηκε σε ποσοστό μόνο 75%, ενώ φαίνεται πως το 15% των μαθητών πιστεύει ότι το μπαλόνι κινείται προς τα πάνω γιατί είναι ελαφρύ.



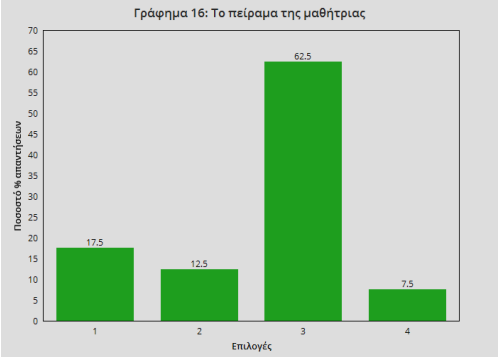
Ζ. Η εξάτμιση των υγρών

Η συντριπτική πλειοψηφία (80%) των μαθητών πιστεύει πως όταν έχουμε δύο διαφορετικά υγρά ίδιας μάζας τα οποία παρατηρούμε για το ίδιο χρονικό διάστημα, ο παράγοντας που μελετούμε είναι ο χρόνος στον οποίο θα εξατμιστούν τα υγρά. Μόνο το 7,5% (3 μαθητές) μπόρεσε να καταλάβει πως ο παράγοντας που διερευνάται είναι το είδος του υγρού.



Η. Το πείραμα της μαθήτριας

Στην ερώτηση αυτή, η οποία επίσης αξιολογεί την ικανότητα χρήσης της επιστημονικής μεθόδου, το 62,5% των ερωτηθέντων επέλεξε την ορθή απάντηση.



3.3 Αποτελέσματα αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών προς τη Φυσική και τους παράγοντες που επηρεάζουν το μάθημα – Ερωτηματολόγιο ΙΙ.

Πίνακας 6.1 Ενότητα Ε1. Οι εκπαιδευτικές πρακτικές. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων

	Ποτέ %	**Μερικές φορές %**	**Συχνά %**	**Πάντα %**
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός την περισσότερη ώρα παραδίδει	1,4	16.4	**50,7**	31,5
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	8,2	41,1	**43,8**	6,8
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	11	35,6	**43,8**	9,6
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	2,7	24,7	**42,5**	30,1
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	21,9	**57,5**	16,4	4,1
Ε1.6 Συσχετίζουμε αυτά που μαθαίνουμε με τη ζωή	2,7	21,9	**46,6**	**28,8**
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	**30,1**	**35,6**	21,9	12,3
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	**65,8**	**31,5**	2,7	-
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	-	11	**50,7**	**38,4**

Οι κατανομές συχνοτήτων των απαντήσεων του Ερωτηματολογίου ΙΙ παρουσιάζονται στους πίνακες 6.1 ως 6.4.

Από τις απαντήσεις της ενότητας 1 για τις διδακτικές πρακτικές (Ε1) προκύπτει πως στο μάθημα της Φυσικής κυριαρχεί ο εκπαιδευτικός (Ε1.1), αλλά τις ασκήσεις καλούνται να τις λύσουν οι μαθητές είτε ατομικά ή ομαδικά (Ε1.2, Ε1.3). Τα πειράματα παρουσιάζονται πιο συχνά από τον εκπαιδευτικό, η χρήση του ΗΥ από τον εκπαιδευτικό για παρουσιάσεις ή προσομοιώσεις είναι μειωμένη και οι μαθητές έχουν σχηματίσει την άποψη πως η Φυσική είναι μαθηματικοποιημένη (Ε1.9). Βρίσκουν επίσης να γίνεται μεγάλη συσχέτιση του περιεχομένου του μαθήματος με την καθημερινότητά τους, ενώ η χρήση του ΗΥ από τους ίδιους τους μαθητές είναι ελάχιστη (Πίνακας 6.1).

Πίνακας 6.2 Ενότητες Ε2 και Ε3.Το μαθησιακό περιβάλλον. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων

	Ποτέ %	**Μερικές φορές %**	**Συχνά %**	**Πάντα %**
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί ο εκπαιδευτικός	-	9,6	**61,6**	**28,8**
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική (ο/η εκπαιδευτικός)	-	4,1	20,5	**75,3**
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω (ο/η εκπαιδευτικός)	-	8,2	21,9	**69,9**
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	1,4	12,3	**30,1**	**56,2**
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	-	8,2	**27,4**	**64,4**
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η (ο/η εκπαιδευτικός)	-	8,2	**27.4**	**64,4**
Ε2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	1,4	6,8	**54,8**	**37**
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η (στο μάθημα)	1,4	16,4	**49,3**	**32,9**
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω (στο μάθημα)	**64,4**	**20,5**	9,6	5,5
Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω (στο μάθημα)	**60,3**	**26**	8,2	5,5
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία (στο μάθημα)	**20,5**	**52,1**	19,2	8,2
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω (από το μάθημα)	28,8	**52,1**	16,4	2,7

Οι ενότητες Ε2 και Ε3 αφορούν στη διερεύνηση του κλίματος που δημιουργεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη. Από τις απαντήσεις Ε2.1 – Ε2.7 των παιδιών φαίνεται πως το περιβάλλον είναι υποστηρικτικό, με τον εκπαιδευτικό να τους εξηγεί καλά το μάθημα, να τους ακούει, να τους ενθαρρύνει, να ενδιαφέρεται τόσο για τις απόψεις όσο και για την

πρόοδό τους και να προσπαθεί να κάνει κατανοητό το μάθημα για όλους. Το 90% περίπου των παιδιών βρίσκουν τον εκπαιδευτικό τους ευχάριστο άτομο το οποίο καταφέρνει να τους προκαλέσει το ενδιαφέρον για το μάθημα. Οι απαντήσεις αυτές συνδέονται με τις Ε3.1-Ε3.5 που αφορούν το κλίμα της τάξης ως προς τους μαθητές. Το 80% περίπου των παιδιών νοιώθει συνήθως ήρεμο στο μάθημα, χωρίς άγχος, φόβο ή ντροπή (Ε3.1, Ε3.2, Ε3.3) και μόνο το 19,1% ανυπομονεί να φύγει από το μάθημα (Πίνακας 6.2).

Πίνακας 6.3 Ενότητα 4. Κίνητρα. Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων

	Ποτέ %	**Μερικές φορές %**	**Συχνά %**	**Πάντα %**
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον (το μάθημα)	1,4	23,3	**49,3**	**26**
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρω τη λύση	1,4	6,8	**50,7**	**41,1**
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ σε άσκηση σταματώ αμέσως	**45,2**	**49,3**	4,1	1,4
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	5,5	**30,1**	**41,1**	**23,3**
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	-	6,8	24,7	**68,5**

Η ενότητα Ε4 αναφέρεται στα κίνητρα των μαθητών για το μάθημα. Παρατηρούμε πως το 91,8% των παιδιών εμφανίζουν επιμονή στην εξεύρεση των λύσεων/απαντήσεων (Πίνακας 6.3). Το μάθημα προκαλεί το ενδιαφέρον τους σε ποσοστό 75,3% και βρίσκει ευχαρίστηση στο πειραματικό μέρος του μαθήματος το 93,2%. Στην ερώτηση Ε4.4 οι απαντήσεις μοιράζονται ανάμεσα στο "μερικές φορές", "συχνά" και "πάντα", γεγονός που φανερώνει πως η ευχαρίστηση για τη μάθηση των φυσικών φαινομένων εξαρτάται -μάλλον- από το φαινόμενο που διδάσκεται σε ποσοστό 30,1%, το 41,1% συχνά αισθάνεται ευχαρίστηση, ενώ το 23,3% νοιώθει πάντοτε την ευχαρίστηση να μαθαίνει για τα φυσικά φαινόμενα είτε γιατί ικανοποιείται η έμφυτη περιέργεια τους για τον κόσμο ή γιατί βρίσκει ικανοποίηση μέσω της μάθησης γενικότερα.

Πίνακας 6.4 Ενότητα 5. Στάσεις για το μάθημα Ποσοστιαία συχνότητα απαντήσεων

	Ποτέ %	Μερικές φορές %	Συχνά %	Πάντα %
Ε5.1 Μου αρέσει (το μάθημα Φυσικής)	-	17,8	**52,1**	**30,1**
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου (το μάθημα)	**76,7**	20,5	2,7	
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο (το μάθημα)	1,4	15,1	**47,9**	**35,6**
Ε5.4 Είναι ανιαρό (το μάθημα Φυσικής)	**37**	**57,5**	4,1	1,4
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	16,4	23,3	**28,8**	**31,5**
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό (το μάθημα Φυσικής)	**58,9**	**34,2**	2,7	4,1

Η ενότητα 5 αφορά στις στάσεις των παιδιών για το μάθημα της Φυσικής (Πίνακας 6.4). Το μάθημα γενικά τους αρέσει «συχνά» και «πάντα» σε ποσοστό 82,2% . Η πλειοψηφία (76,7%) επ΄ουδενί θεωρεί το μάθημα σπατάλη χρόνου. Εν γένει οι μαθητές το θεωρούν πολύ χρήσιμο μάθημα σε ποσοστό 83,5%. Το 60,3% πιστεύει θα το χρειαστεί για τις σπουδές του ενώ το 28,8% που απάντησε "μερικές φορές" στην ερώτηση Ε5.5, πιθανώς αφορά μαθητές της Β΄ τάξης που δεν επέλεξαν ακόμα μαθήματα για το Λύκειο. Επίσης οι απαντήσεις κατά 37% δείχνουν ότι το μάθημα δεν είναι ποτέ ανιαρό ενώ κατά 57,5% ότι μερικές φορές μόνο είναι ανιαρό. Γενικά, τα παιδιά δεν θεωρούν τη Φυσική ανιαρή ή ασήμαντη και δηλώνουν ότι τους αρέσει.

3.4 Στατιστικές διαφορές μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών

Ακολούθησε έλεγχος ισότητας μέσω τιμών (t-test) για να συγκριθούν οι απαντήσεις μεταξύ των πληθυσμών της Β΄ και της Γ΄ Τάξης (Πίνακας 8), αλλά και μεταξύ των παιδιών που θα επιλέξουν τη Φυσική στον λυκειακό κύκλο σπουδών ή όχι (Πίνακας 9).

(α) Μαθητές που φοιτούν στη Β΄ ή στη Γ΄ Τάξη

Για τον έλεγχο μεταξύ των μαθητών των δύο τάξεων παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στις ερωτήσεις Ε1.3, Ε1.4 και Ε1.8 που εμπίπτουν στις διδακτικές πρακτικές που ακολουθούνται στο μάθημα, καθώς επίσης και στις ερωτήσεις Ε4.3, Ε5.2. Οι μαθητές της Β΄ Τάξης θεωρούν σε μικρότερο ποσοστό ότι λύνουν μόνοι τους τις ασκήσεις, ότι διεξάγονται πειράματα στο μάθημα ή γίνεται χρήση του ΗΥ, εγκαταλείπουν ευκολότερα την προσπάθεια εξεύρεσης απαντήσεων και θεωρούν το μάθημα σπατάλη χρόνου σε χαμηλότερο ποσοστό από τους μαθητές της Γ΄ Τάξης.

Πίνακας 8. Έλεγχος ισότητας μέσω τιμών μεταξύ μαθητών Β΄ και Γ΄ Τάξης

			Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means		
		Mean	**Sig.**	**t**	**df**	**Sig. (2-tailed)**
E1.3	Β΄ τάξη	2.33	0.35	-2.315	71	.024
	Γ΄ τάξη	2.76		-2.380	70.352	.020
E1.4	Β΄ τάξη	2.73	0.96	-3.391	71	.001
	Γ΄ τάξη	3.33		-3.480	70.598	.001
E1.8	Β΄ τάξη	1.15	0.01	-4.260	71	.000
	Γ΄ τάξη	1.64		-4.159	59.696	.000
E4.3	Β΄ τάξη	1.48	0.87	-2.138	71	.036
	Γ΄ τάξη	1.79		-2.183	70.960	.032
E5.2	Β΄ τάξη	1.15	0.01	-2.121	71	.037
	Γ΄ τάξη	1.39		-2.069	59.212	.043

(β) Μαθητές που θα επιλέξουν ή όχι το μάθημα Φυσικής στο Λύκειο

Στον έλεγχο μεταξύ των μαθητών που θα επιλέξουν ή όχι το μάθημα της φυσικής στο Λύκειο, στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε στις ερωτήσεις Ε4.5, Ε5.2 και Ε5.6. Τα παιδιά που δεν θα επιλέξουν τη Φυσική στο Λύκειο θεωρούν ότι το μάθημα είναι σπατάλη χρόνου και όχι σημαντικό σε ψηλότερα ποσοστά και δεν τους αρέσει να κάνουν πειράματα τόσο όσο στα παιδιά που θα επιλέξουν το μάθημα στο Λύκειο.

Πίνακας 9. Έλεγχος ισότητας μέσω τιμών μεταξύ μαθητών που επιλέγουν ή όχι τη Φυσική για το Λύκειο

			Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means		
		Mean	**Sig.**	**t**	**df**	**Sig. (2-tailed)**
E4.5	Ναι	3.77	0.34	2.518	50	.015
	Όχι	3.32		2.429	38.869	.020
E5.2	Ναι	1.13	0.00	-3.142	50	.003
	Όχι	1.55		-2.905	31.272	.007
E5.6	Ναι	1.13	0.09	-5.642	50	.000
	Όχι	2.14		-5.022	25.690	.000

3.5 Εγκυρότητα και παραγοντική ανάλυση του Ερωτηματολογίου ΙΙ

Για την εκτίμηση της εγκυρότητας του Ερωτηματολογίου ΙΙ διεξήχθη αρχικά έλεγχος ως προς την κανονικότητα, βάσει των κατανομών συχνοτήτων των ερωτήσεων με τον στατιστικό έλεγχο skewness. Τα ευρήματα, όπως φαίνονται στον πίνακα 7.1 εντάσσονται στα όρια της κανονικής κατανομής (-1,1) για τις πλείστες ερωτήσεις, με εξαίρεση τις Ε2.2, Ε2.3,

Ε3.2, Ε3.3, Ε5.2 και Ε5.6. Η εξήγηση γι' αυτές τις αποκλίσεις σχετίζεται με το μικρό δείγμα της έρευνας, αφού παρατηρήθηκε μεγάλη μη-ανταπόκριση.

Ακολούθησε έλεγχος των συσχετίσεων των μεταβλητών (ερωτήσεων) με τον υπολογισμό του δείκτη Pearson R (Πίνακες 7.2-7.6). Για την ενότητα Ε1 παρατηρείται συσχέτιση μόνο μεταξύ των ερωτήσεων Ε1.4 με τις Ε1.1, Ε1.3, Ε1.5 και Ε1.9. Οι συσχετίσεις είναι καλές στις ερωτήσεις της ενότητας Ε2 για το μαθησιακό κλίμα σε σχέση με τον εκπαιδευτικό, ενώ στην ενότητα Ε3 υπάρχει συσχέτιση μόνο μεταξύ των ερωτήσεων Ε3.2 και Ε3.3 (οι οποίες δεν περιγράφονται από την κανονική κατανομή). Στην ενότητα Ε4 η καλύτερη συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ των Ε4.1 και Ε4.4, ενώ στην ενότητα Ε5 μεταξύ της Ε5.1 με τις Ε5.3, Ε5.4 και Ε5.5.

Τέλος, υπολογίστηκε ο δείκτης ΚΜΟ για το εργαλείο [ΚΜΟ =.541, Bartlett's= 1020.783, p<.001] (Bartlett's test of sphericity) και το γεγονός ότι έδειξε sig = .000 μας ενθαρρύνει να προχωρήσουμε σε Factor Analysis. Από την παραγοντική ανάλυση εξάγονται 10 παράγοντες με ιδιοτιμές μεγαλύτερες της μονάδας και από το Διάγραμμα Ιδιοτιμών (Παράρτημα Γ) είναι εμφανής η εξαγωγή 4 κυρίαρχων παραγόντων.

Γι' αυτό το λόγο έγινε επανάληψη της παραγοντικής ανάλυσης, με τον περιορισμό να εξαχθούν μόνο 4 παράγοντες. Οι ερωτήσεις της ενότητας Ε2 (για το κλίμα της τάξης σε σχέση με τον εκπαιδευτικό) φορτίζουν στον 1^{ο} παράγοντα, ενώ στον 2^{ο} παράγοντα φορτίζουν οι ενότητες Ε4 και Ε5. Οι ερωτήσεις των ενοτήτων Ε1 και Ε3, οι οποίες δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, φορτίζουν εν μέρει στον 1^{ο} και εν μέρει στον 3^{ο} παράγοντα, ενώ στον 4^{ο} παράγοντα φορτίζουν οι ερωτήσεις Ε4.5, Ε1.2, Ε3.4 και Ε1.7 (Πίνακας 7.7).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αποτυπώσει τον βαθμό στον οποίο επιτυγχάνονται οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος της Φυσικής στον γυμνασιακό κύκλο σπουδών, να διερευνηθούν οι στάσεις των μαθητών ως προς το μάθημα και οι παράγοντες που τις επηρεάζουν. Από τους παράγοντες που επηρεάζουν και διαμορφώνουν τις στάσεις των ατόμων, επιλέχθηκαν συγκεκριμένα το μαθησιακό κλίμα της τάξης, οι διδακτικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται και τα κίνητρα των μαθητών.

4.1 Η επίτευξη των Γενικών Σκοπών της Φυσικής

Από τους Γενικούς Σκοπούς του μαθήματος της Φυσικής στο Γυμνάσιο, επιλέχθηκαν όσοι μπορούσαν να διερευνηθούν με ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου και πιο συγκεκριμένα αυτοί που αποσκοπούν στην απόκτηση σφαιρικής εικόνας των κυριότερων εννοιών της Φυσικής, στη μύηση της επιστημονικής μεθόδου, στην αναγνώριση της επίδρασης των επιστημονικών εφαρμογών στην καθημερινή ζωή και στην ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στο μάθημα.

Το εργαλείο για την μέτρηση των παραπάνω κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη το γνωστικό επίπεδο των παιδιών, αλλά και το γεγονός πως έπρεπε να διανεμηθεί διαδικτυακά, χωρίς την παρουσία ατόμων που θα μπορούσαν να διευκρινίσουν τυχόν ασάφειες ή παρανοήσεις. Για το λόγο αυτό έγινε προσπάθεια οι ερωτήσεις να είναι σύντομες, διατυπωμένες απλά και με μέτριο βαθμό δυσκολίας.

Οι μαθητές της Β΄ Τάξης φαίνεται να υστερούν από τους μαθητές της Γ΄ Τάξης ως προς την επίτευξη των γνωστικών στόχων του μαθήματος. Η κατανόησή τους για τις έννοιες του Βάρους, της Πυκνότητας και της μαθηματικής προσέγγισης της ταχύτητας μπορούν να χαρακτηριστούν άνω του μετρίου, ενώ όσον αφορά την έννοια της Τριβής ή την κατανόηση της εξάρτησης της ταχύτητας από την απόσταση/μετατόπιση και τον χρόνο κίνησης, αυτές χαρακτηρίζονται κάτω του μετρίου. Για την επαφή τους με την επιστημονική μεθοδολογία, φάνηκε να μπορούν να διαχειριστούν σε μέτριο βαθμό το σχεδιασμό πειράματος όταν οι υπό διερεύνηση παράγοντες είναι γνωστοί (το πείραμα της μαθήτριας), αλλά δεν μπορούν να προεκταθούν στην περίπτωση που οι πειραματικοί παράγοντες είναι άγνωστοι (το πείραμα της εξάτμισης). Αυτό μπορεί ίσως να δικαιολογηθεί από το μειωμένο επίπεδο ετοιμότητας των παιδιών σε αυτή την ηλικία, αλλά και από το περιεχόμενο του ΑΠ της Β΄ Τάξης, το

οποίο ευνοεί περισσότερο τις απλές πειραματικές δραστηριότητες (μέτρηση μάζας, δύναμης, όγκου κλπ.) από ότι ευνοεί τον σχεδιασμό και τη διεξαγωγή ολοκληρωμένων πειραμάτων.

Τέλος, η ερώτηση για τη συνεισφορά της Φυσικής, αποσκοπούσε στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι μαθητές έχουν πλέον σχηματίσει κάποια ιδέα για τους τομείς στους οποίους δραστηριοποιούνται οι διάφοροι κλάδοι της Φυσικής και κατ' επέκταση θα μπορούσαν να αναγνωρίσουν την επίδραση των συγκεκριμένων εφαρμογών στην καθημερινότητά τους. Φάνηκε να επικρατεί μεγάλη σύγχυση μεταξύ των τομέων της Βιολογίας και της Φυσικής και οι λόγοι γι' αυτό μπορεί να βρίσκονται στη Δημοτική εκπαίδευση, όπου τα μαθήματα της Φυσικής και της Βιολογίας διδάσκονται μαζί ως "Επιστήμη" ή και στην αδυναμία της σύνδεσης των δύο αυτών μαθημάτων με την καθημερινότητα των παιδιών.

Παρόμοια, αν και ελαφρώς βελτιωμένη παρουσιάζεται η εικόνα στην συγκεκριμένη ερώτηση για τους μαθητές της Γ΄ Τάξης, γεγονός που μας οδηγεί να συμπεράνουμε ότι είτε αποσαφηνίστηκαν κάπως τα περιεχόμενα των δύο μαθημάτων μετά την πάροδο ενός ακόμη χρόνου διδασκαλίας τους ή πως το περιεχόμενο του ΑΠ στην Γ΄ Τάξη προσφέρεται για καλύτερη σύνδεση της Φυσικής με την καθημερινότητα των μαθητών.

Άνω του μετρίου χαρακτηρίζεται και η επαφή των παιδιών της Γ΄ Τάξης με την επιστημονική μεθοδολογία, αφού έδωσαν την ορθή απάντηση στο πείραμα της μαθήτρια 7 στους 10 μαθητές. Όσον αφορά την κατανόηση βασικών εννοιών της Φυσικής, παρατηρείται πτώση στην κατανόηση της έννοιας του Βάρους και καλύτερη κατανόηση της έννοιας της Πυκνότητας (τις οποίες διδάχθηκαν την προηγούμενη χρονιά), ενώ άνω του μετρίου παρουσιάζεται η κατανόησή τους στην έλξη/άπωση των φορτίων, την κινητική/βαρυτική δυναμική ενέργεια, την κίνηση των σωματιδίων σε σχέση με τη θερμοκρασία του υλικού και την ένταση του ρεύματος. Πολύ χαμηλή κατανόηση παρατηρείται στην περίπτωση του παραγόμενου/καταναλισκόμενου έργου και στις δυνάμεις Κουλόμπ (σε σχέση με τους παράγοντες που τις επηρεάζουν).

Τα παραπάνω πιθανό να οφείλονται στην αύξηση των γνωστικών ικανοτήτων των παιδιών της Γ΄ Τάξης, αφού περισσότεροι μαθητές αναμένεται να έχουν κατακτήσει τον αφαιρετικό τρόπο σκέψης (Παρασκευοπούλου, 1985). Ένας άλλος παράγοντας που ίσως εξηγεί τα ψηλότερα σκορ των μαθητών εδώ, είναι και ο μεγαλύτερος βαθμός στον οποίο διεξάγονται πειράματα και γίνεται χρήση του ΗΥ για διάφορες προσομοιώσεις στη Γ΄ Τάξη, με

αποτέλεσμα η διδασκαλία του μαθήματος να είναι πιο ενεργητική και διαδραστική (Σμυρναίου & Κουτσίδου, 2014; Good and Brophy, 2003; Petty, 2006; Stronge, 2007).

4.2 Οι διδακτικές πρακτικές-Το κλίμα της τάξης

Εδώ έγινε προσπάθεια να αποτυπωθεί ο τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις αποσκοπούσαν στο να διαφανεί κατά πόσον η Φυσική στο Γυμνάσιο (α) είναι μαθηματικοποιημένη, (β) είναι πειραματική, (γ) στηρίζεται στη χρήση Νέων Τεχνολογιών, (δ) είναι συνεργατική και (ε) είναι δασκαλοκεντρική.

Οι μαθητές, σύμφωνα με τον πίνακα 6.1 θεωρούν αρκετά δασκαλοκεντρικό τον τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος και αρκετά μαθηματικοποιημένο. Η χρήση του ΗΥ και η διεξαγωγή πειραμάτων καταγράφηκε κάτω του μετρίου, όπως επίσης και η συνεργατική διδασκαλία. Από την παραγοντική ανάλυση με περιορισμό για 4 παράγοντες και varimax περιστροφή των αξόνων, φαίνεται πως οι ερωτήσεις Ε1 δεν φορτίζουν μεταξύ τους (λόγω των μικρών στατιστικών τους συσχετίσεων), αλλά αρκετές ερωτήσεις έχουν ψηλή φόρτιση στον 1^{ο} παράγοντα, μαζί με τις Ε2 που αφορούν στο κλίμα που δημιουργεί ο εκπαιδευτικός. Δύο φορτίζουν στον 2^{ο} παράγοντα (των κινήτρων και των στάσεων) και δύο στον 4^{ο}.

Το γεγονός πως υπάρχει συσχέτιση των περιεχομένων του μαθήματος με την καθημερινότητα συμβάλλει στη ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στη Φυσική ή/και δημιουργεί κίνητρα για τη συμμετοχή στο μάθημα, μέσω της ευχαρίστησης που προκαλεί στους μαθητές (Kyriacou, 2009).

Η παρατήρηση πως αρκετές από τις ερωτήσεις για τις διδακτικές προσεγγίσεις συσχετίζονται με το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης είναι αναμενόμενη, αφού και στις δύο περιπτώσεις ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι κυρίαρχος. Οι εκπαιδευτικές τακτικές επιλέγονται από τον εκπαιδευτικό όχι μόνο σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας σε ακαδημαϊκό επίπεδο, αλλά και ως συνάρτηση του κλίματος που υπάρχει (ή που επιδιώκει να δημιουργήσει) μέσα στην τάξη.

Στον ίδιο παράγοντα φορτίζει και η ερώτηση Ε4.1 (το μάθημα της Φυσικής είναι ενδιαφέρον), το οποίο είναι κατανοητό αν αναλογιστούμε τις διδακτικές προσεγγίσεις με τις οποίες συσχετίζεται θετικά (χρήση ΗΥ, εκτέλεση πειραμάτων) και αρνητικά (ο εκπαιδευτικός την περισσότερη ώρα παραδίδει την ύλη, λύνουμε πολλές ασκήσεις με μαθηματικούς τύπους). Η συσχέτιση επίσης της ερώτησης Ε4.1 με το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης δεν προκαλεί έκπληξη, αλλά μάλλον επιβεβαιώνει τη βιβλιογραφία, καθώς όταν οι μαθητές λειτουργούν σε φιλικό, υποστηρικτικό κλίμα, με τον εκπαιδευτικό να τους ακούει,

να ενδιαφέρεται και να τους ενθαρρύνει, επιδεικνύουν αυξημένο ενδιαφέρον για το μάθημα αυτό (Brock et al., 2008).

4.3 Τα κίνητρα και οι στάσεις

Το σημαντικότερο όλων των ευρημάτων είναι ίσως η μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των κινήτρων των μαθητών και των στάσεων τους απέναντι στο μάθημα, αφού οι ενότητες Ε4 και Ε5 φορτίζουν σχεδόν εξολοκλήρου στον 2^{ο} παράγοντα. Τα παιδιά που έχουν κίνητρα ως προς την εκμάθηση της Φυσικής είναι αυτά που επιμένουν στην εξεύρεση λύσεων και απαντήσεων, που τους προκαλεί ευχαρίστηση να μαθαίνουν για τα φυσικά φαινόμενα και δεν ανυπομονούν να τελειώσει το μάθημα. Τα ίδια παιδιά θωρούν χρήσιμη και σημαντική τη Φυσική, θεωρούν πως θα τη χρειαστούν για τις σπουδές τους και βρίσκουν επίσης πως το μάθημα συσχετίζεται με την καθημερινή τους ζωή (ερώτηση Ε1.6). Η σχέση των στάσεων με τα κίνητρα των ατόμων γίνεται φανερή ακόμα και όταν ανατρέξουμε στους ορισμούς τους. Αν δεχτούμε πως το *κίνητρο* είναι η εσωτερική κατάσταση που προκαλεί τη δράση και κατευθύνει τη συμπεριφορά των ατόμων, με την επιλογή ενός στόχου και την προσπάθεια επίτευξής του (Keller 2008; Brophy, 1998) ενώ ως *στάση* θεωρείται το θετικό (ή αρνητικό) συναίσθημα που αποδίδει ένα ευρύ φάσμα πεποιθήσεων για το μάθημα (Koballa & Crawley, 1985) μπορούμε να καταλάβουμε την επίδραση που ασκούν τα κίνητρα στη στάση και το αντίστροφο.

Τα κίνητρα αλληλοεπιδρούν με τη μάθηση, μια που οι επιτυχίες των παιδιών στη διαδικασία της μάθησης ενισχύει τα κίνητρά τους, ενώ παράλληλα η ύπαρξη κινήτρων (αλλά και θετικών στάσεων) ενεργοποιεί και διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία (Ames & Ames, 1991; Seegers & Boekaerts, 1993). Εξάλλου, για να υπάρξει ακαδημαϊκή επιτυχία απαιτείται η δυναμική αλληλεπίδραση των γνωσιολογικών και συναισθηματικών μεταβλητών με τα κίνητρα των μαθητών (Volet, 1997).

4.4 Οι διαφορές ανάμεσα στις δύο τάξεις

Οι μαθητές της Β΄ Τάξης θεωρούν ότι χρησιμοποιούν τον ΗΥ λιγότερο και πως οι πειραματικές δραστηριότητες είναι μειωμένες, σε σχέση με τους μαθητές της Γ΄ Τάξης, γεγονός που υποστηρίζεται ακόμα και από την απλή ανάγνωση των ΑΠ των δύο τάξεων. Μεγάλο μέρος της σχολικής χρονιάς αναλώνεται στη διδασκαλία των κινήσεων, με ελάχιστες πειραματικές δραστηριότητες. Να προσθέσουμε επίσης ότι το συγκεκριμένο δείγμα μαθητών της Β΄ Τάξης δεν πρόλαβε να διδαχθεί τους νόμους του Νεύτωνα, στους οποίους περιέχονται ενδιαφέρουσες πειραματικές δραστηριότητες. Το ΑΠ της Γ΄ Τάξης, με

εξαίρεση το κεφάλαιο Έργο-Ενέργεια, προσφέρεται για τη χρήση προσομοιώσεων και ποικίλων πειραματικών δραστηριοτήτων.

Οι μαθητές της Β΄ Τάξης βλέπουν επίσης ότι κυριαρχεί η χρήση μαθηματικών τύπων και πράξεων στο μάθημα της Φυσικής, σε αντίθεση με τους μαθητές της Γ΄ Τάξης. Αυτό πάλι εξηγείται αντικειμενικά τόσο από το περιεχόμενο του ΑΠ, αλλά και από δύο άλλα γεγονότα. Καταρχήν, οι μαθητές της Β΄ Τάξης διδάσκονται για πρώτη φορά τη Φυσική ως ξεχωριστό μάθημα, άρα είναι πολύ πιθανό να τους προκαλεί εντύπωση η χρήση των μαθηματικών στη Φυσική, μια που στο δημοτικό δεν συνέβαινε αυτό. Επίσης, με την έναρξη της διδασκαλίας της ενότητας των Κινήσεων, οι εκπαιδευτικοί της Φυσικής βρίσκονται στη θέση να διδάσκουν τις μαθηματικές έννοιες της κλίσης, της αναλογίας μεγεθών και των γραφικών παραστάσεων πριν αυτές διδαχθούν στο μάθημα των Μαθηματικών, ενισχύοντας την εντύπωση για τη μαθηματικοποίηση της Φυσικής.

Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρείται και στην ερώτηση Ε.5.2 (θεωρώ τη Φυσική χάσιμο χρόνου) όπου επέλεξαν την απάντηση "μερικές φορές" περισσότεροι μαθητές της Γ΄ Τάξης, ίσως γιατί αυτοί έχουν πλέον αποφασίσει να μην επιλέξουν το μάθημα την επόμενη χρονιά ή για λόγους που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του δείγματος.

4.5 Τα παιδιά που θα επιλέξουν τη Φυσική στο Λύκειο

Αρκετά από τα παιδιά που έχουν αποφασίσει με βεβαιότητα πως δεν θα επιλέξουν τη Φυσική ως μάθημα κατεύθυνσης στον λυκειακό κύκλο σπουδών, δηλώνουν σε ψηλότερα ποσοστά ότι τη θεωρούν ως "χάσιμο χρόνου" μερικές φορές και ότι "το μάθημα δεν είναι σημαντικό". Αξίζει να παρατηρήσουμε πως ούτε ένας μαθητής δεν θεωρεί τη φυσική ως "σπατάλη χρόνου" συχνά ή πάντα, γεγονός που μας οδηγεί να σκεφτούμε πως ο λόγος που δεν θεωρούν το μάθημα σημαντικό αφορά στη χρησιμότητα της Φυσικής για το μέλλον τους και όχι για τη συνεισφορά της στην κοινωνία.

Καταλήγοντας, τα παιδιά που δεν επέλεξαν τη Φυσική για την επόμενη χρονιά δηλώνουν μικρότερη ευχαρίστηση κατά τη διεξαγωγή πειραμάτων στην τάξη, πιθανό γιατί δεν τους ενδιαφέρει πάρα πολύ το μάθημα ή γιατί νοιώθουν πως με τα πειράματα σπαταλούν το χρόνο τους, όπως προαναφέρθηκε. Μπορεί ωστόσο να συμβαίνει και το αντίστροφο: τα παιδία που αδυνατούν να κατανοήσουν την πειραματική διαδικασία να ευχαριστιούνται λιγότερο από τη συμμετοχή τους σε αυτή, με αποτέλεσμα να μην αναπτύσσονται τα κίνητρά τους για την ενασχόλησή τους με το μάθημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Η σύνοψη των συμπερασμάτων μας

Πρώτο ερευνητικό ερώτημα:

Με την παρούσα έρευνα επιχειρήθηκε να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο επιτυγχάνονται κάποιοι γνωστικοί σκοποί του μαθήματος της Φυσικής στο Γυμνάσιο και η ερευνητική μας υπόθεση ήταν πως αυτοί επιτυγχάνονται σε μέτριο βαθμό. Τα ευρήματά μας δείχνουν να στηρίζουν αυτή την υπόθεση, εφόσον η κατανόηση κάποιων βασικών εννοιών του μαθήματος επιτυγχάνεται σε βαθμό 63,7% και 57,1% για τους μαθητές της Γ΄ και Β΄ Τάξης αντίστοιχα, ενώ η επιστημονική (πειραματική) μεθοδολογία υποστηρίζεται από τους μαθητές σε ποσοστά της τάξης του 60% συνολικά.

Για την αναγνώριση της συνεισφοράς της Φυσικής στη ζωή μας, οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν τους τομείς στους οποίους δραστηριοποιείται και συνεισφέρει η συγκεκριμένη Επιστήμη μόνο κατά 60-70%.

Ένας ακόμη Γενικός Σκοπός του μαθήματος είναι η δημιουργία θετικών στάσεων για τη Φυσική, ο οποίος διερευνήθηκε ξεχωριστά, σε δεύτερο ερευνητικό ερώτημα.

Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα:

Μετρήθηκαν οι στάσεις των μαθητών γυμνασίου σε σχέση με το μάθημα της Φυσικής και φάνηκε πως αυτές είναι θετικές σε μεγάλο βαθμό, όπως άλλωστε έχουμε υποθέσει. Σε γενικές γραμμές οι μαθητές του γυμνασίου θεωρούν το μάθημα χρήσιμο, ενδιαφέρον και σημαντικό, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από το ποσοστό των ατόμων που επέλεξαν τη Φυσική για το Λύκειο (41,1% οπωσδήποτε και 28,8% ίσως). Τα άτομα αυτά φάνηκε να συσχετίζουν τη Φυσική με την καθημερινότητά τους και δεν ανυπομονούν να φύγουν από το μάθημα.

Εφόσον στη βιβλιογραφία υποστηρίζεται πως οι στάσεις των ατόμων, αν και ανθεκτικές, μπορούν να αλλάξουν (Shringley, Koballa & Simpson, 1988) και η αλλαγή της στάσης οδηγεί σε αλλαγή της συμπεριφοράς και αντίστροφα (Shringley,1983) εγείρεται κι εδώ το ερώτημα αν το ενδιαφέρον των μαθητών για το μάθημα οφείλεται στη χρησιμότητα που του αποδίδουν ή αν λόγω της προσέλκυσης του ενδιαφέροντος τους αποφάσισαν εκ των υστέρων πως η Φυσική είναι χρήσιμη.

Τρίτο ερευνητικό ερώτημα:

Εδώ έγινε προσπάθεια να καθοριστεί κατά πόσον το μαθησιακό περιβάλλον της τάξης, οι διδακτικές πρακτικές που ακολουθούνται και τα κίνητρα των μαθητών επηρεάζουν τις στάσεις τους. Έχουν μετρηθεί οι στάσεις ως προς το μάθημα της Φυσικής και εμφανίζονται θετικές και από την ανάλυση φάνηκε πως υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ στάσεων και κινήτρων, επιβεβαιώνοντας την τρίτη μας ερευνητική υπόθεση για την ύπαρξη θετικών κινήτρων ως προς το μάθημα.

Φάνηκε επίσης πως το κλίμα που δημιουργεί ο εκπαιδευτικός στην τάξη συσχετίζεται περισσότερο με κάποιες διδακτικές πρακτικές, όπως με την επίδειξη και εκτέλεση πειραμάτων, την παράδοση της ύλης από τον εκπαιδευτικό, τη χρήση ΗΥ από τους μαθητές και τη λύση μαθηματικοποιημένων ασκήσεων. Θα μπορούσαμε άρα να καταλήξουμε στο συμπέρασμα πως οι διδακτικές πρακτικές που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός προσδιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη κλίμα της τάξης, προκαλούν (ή όχι) το ενδιαφέρον των παιδιών και ενισχύουν (ή όχι) το θετικό, υποστηρικτικό κλίμα που κάθε εκπαιδευτικός οφείλει να εδραιώσει στην τάξη.

Το κλίμα της τάξης σε σχέση με τα συναισθήματα που προκαλεί στους μαθητές φάνηκε να σχετίζεται με το κατά πόσον αυτοί κατανοούν τα λεγόμενα του εκπαιδευτικού και αν τους αρέσει το μάθημα της Φυσικής. Μπορούμε δηλαδή να πούμε ότι αν ο εκπαιδευτικός είναι κατανοητός, οι μαθητές νοιώθουν ήρεμοι, απαλλάσσονται από τον φόβο ή τη ντροπή του να εκφραστούν και δεν ανυπομονούν να τελειώσει το μάθημα, με συνέπεια να δηλώνουν πως η Φυσική τους αρέσει.

Σύγκριση μαθητών Β΄ και Γ΄ Τάξης

Οι μαθητές της Β΄ Τάξης Γυμνασίου επιτυγχάνουν χαμηλότερα σκορ στις ερωτήσεις γνωστικού περιεχομένου, κατανοούν λιγότερο την επιστημονική/πειραματική μεθοδολογία και συγχύζουν περισσότερο τους τομείς που ασχολείται η επιστήμη της Φυσικής με τους τομείς της Βιολογίας.

Έχουν σχηματίσει την εντύπωση πως υπάρχει μεγάλη εμπλοκή της Φυσικής με τα μαθηματικά, ότι στο μάθημα δεν γίνονται συχνά πειραματικές δραστηριότητες ή χρήση του ΗΥ και εργάζονται περισσότερο ατομικά παρά ομαδικά. Δηλώνουν ότι κάποιες φορές σταματούν την προσπάθεια εξεύρεσης της λύσης μιας απάντησης σε μεγαλύτερο βαθμό από τους μαθητές της Γ΄ Τάξης.

Εδώ υπεισέρχεται ο παράγοντας της νοητικής ετοιμότητας των παιδιών, ιδιαίτερα όσον αφορά στη χρήση μαθηματικών μεθόδων για το μάθημα της Φυσικής. Οι μαθητές της Γ΄ Τάξης είναι πιο εξοικειωμένοι με τα μαθηματικά ως εργαλείο της Φυσικής, αφού έχουν περισσότερη τριβή με αυτά, ενώ παράλληλα αυξάνεται και η μαθησιακή τους ετοιμότητα.

Να ξανασημειώσουμε πως όντως, το γνωστικό περιεχόμενο της Φυσικής Β΄ Γυμνασίου είναι αρκετά μαθηματικοποιημένο, με λιγότερες πειραματικές δραστηριότητες ή προσομοιώσεις από το περιεχόμενο της Φυσικής Γ΄ Γυμνασίου.

Σύγκριση των παιδιών που επέλεξαν ή όχι τη Φυσική

Θεωρήθηκε πως τα παιδιά που έχουν ξεκαθαρίσει αν χρειάζονται ή όχι το μάθημα της Φυσικής για το μέλλον τους εμφανίζουν περισσότερες διαφορές από τα παιδιά που απάντησαν "ίσως" στην ερώτηση Ε6.3, άρα η σύγκριση έγινε μόνο μεταξύ των παιδιών που απάντησαν "ναι" ή "όχι". Οι διαφορές τους αφορούν μόνο στα κίνητρα και στην στάση τους για το μάθημα, αφού όσοι επέλεξαν τη Φυσική απολαμβάνουν περισσότερο τα πειράματα, και θεωρούν λιγότερο πως το μάθημα είναι σπατάλη χρόνου και μη σημαντικό. Η στάση τους αυτή για τη χρησιμότητα της Φυσικής συσχετίζεται εύκολα με τη χρησιμότητα που της προσδίδουν οι ίδιοι, για το μέλλον τους, ενώ το γεγονός πως τους αρέσουν τα πειράματα ισχυροποιεί τα κίνητρά τους για την ενασχόλησή τους με το αντικείμενο.

5.2 Εκπαιδευτικές προεκτάσεις

Αν συνοψίσουμε τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα, μπορούμε να πούμε πως οι μαθητές του Γυμνασίου έχουν θετικές στάσεις και κίνητρα ως προς τη Φυσική, αν και δεν είναι και τόσο "καλοί" στο μάθημα. Αυτά θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση ώστε από τη μια να συνεχίσουν οι εκπαιδευτικοί να ενισχύουν τις θετικές αυτές στάσεις αλλά παράλληλα να προβούν και σε ενίσχυση της ακαδημαϊκής επίδοσης των παιδιών.

Οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί πρέπει να λειτουργούν έχοντας στο μυαλό τους πως το σχολείο, το οποίο είναι ο χώρος στον οποίο οι μαθητές περνούν μεγάλο μέρος της καθημερινότητάς τους, έχει το διττό ρόλο της καλλιέργειας του μυαλού αλλά και της ψυχής των παιδιών. Πρέπει να διασφαλίζονται συνθήκες μάθησης για όλους, αλλά ταυτόχρονα να προάγεται και η ευημερία των παιδιών, ώστε να νοιώθουν ασφάλεια και να αναπτύσσονται και οι κοινωνικές και προσωπικές τους δεξιότητες.

Όσον αφορά στη βελτίωση των επιδόσεων των παιδιών στο μάθημα της Φυσικής, μπορεί να υπάρξει βελτίωση στις διδακτικές πρακτικές που ακολουθεί ένας εκπαιδευτικός, παρόλο που

το σχολικό περιβάλλον -ως προς τον εξοπλισμό κυρίως- δεν ευνοεί πάντα τέτοιου είδους αλλαγές. Προτείνεται να ακολουθούνται περισσότερο οι συνεργατικές και ενεργητικές μέθοδοι διδασκαλίας και να γίνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εξατομίκευση και διεξαγωγή πειραματικών δραστηριοτήτων. Όταν τα παιδιά διδάσκονται με ενεργητικές μεθόδους, βιώνουν περισσότερη αυτονομία, αλληλεπιδρούν άμεσα με τα υλικά και τα μέσα, αποκτούν δεξιότητες χειρισμού του εργαστηριακού εξοπλισμού και εν τέλει νοιώθουν τα ίδια υπεύθυνα για τις πράξεις, τις επιλογές και τη μάθησή τους.

Απαιτείται επίσης μεγαλύτερη σύνδεση του αντικειμένου με την καθημερινότητα των παιδιών, στην οποία κυριαρχούν τα μέσα μαζικής επικοινωνίας και οι τεχνολογικές καινοτομίες. Αυτή η σύνδεση είναι πολύ συχνά δύσκολη, αφενός λόγω του περιεχομένου του μαθήματος και αφετέρου λόγω της αδυναμίας των σχολείων να στηρίξουν τη χρήση νέων τεχνολογιών σε επίπεδο διδασκαλίας.

Η μαθηματικοποίηση του μαθήματος πρέπει επίσης να γίνεται με τρόπο που να αποκτά νόημα για τα παιδιά, χωρίς να διαχωρίζουν στο μυαλό τους τις ασκήσεις από το περιεχόμενο της Φυσικής, χαρακτηρίζοντας τις πρώτες ως "μαθηματικά" και το δεύτερο ως "θεωρία". Όσοι έχουν σπουδάσει το αντικείμενο της Φυσικής γνωρίζουν πως τα μαθηματικά είναι η γλώσσα με την οποία περιγράφονται τα νοήματα και οι έννοιες, και αυτή ακριβώς τη σύνδεση πρέπει να προσπαθήσουν οι εκπαιδευτικοί να διδάξουν στους μαθητές. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ωστόσο οι μαθητές να έχουν τις γνωστικές ικανότητες και τη νοητική ωριμότητα για να αντιληφθούν πλήρως τη σύνδεση της θεωρίας με τους μαθηματικούς τύπους.

Τέλος, πρέπει να τονίσουμε τη σημασία της ανατροφοδότησης ως εργαλείο βελτίωσης και τροποποίησης των διδακτικών πρακτικών, αλλά και ως μέσο εξεύρεσης (και εν συνεχεία αποσαφήνισης) των παρανοήσεων που σχηματίζουν συχνά οι μαθητές για τι έννοιες της Φυσικής.

Να σημειώσουμε όμως πως στην πραγματικότητα ο βαθμός στον οποίο μπορεί ο εκπαιδευτικός να τροποποιήσει τις πρακτικές και τις μεθόδους διδασκαλίας του είναι περιορισμένος. Καταρχήν, η ακαδημαϊκή επίδοση των μαθητών προσδιορίζεται σε σχέση με τον τρόπο αξιολόγησής της. Αν υπάρχει διάσταση μεταξύ του διδασκόμενου και του εξεταζόμενου ΑΠ, συνεπάγεται και διάσταση των πραγματικών επιδόσεων από τις επιθυμητές. Αν όντως πρέπει να επιτυγχάνονται όλοι οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος της Φυσικής, απαιτείται καταρχήν ελάττωση του βαθμού στον οποίο το εκπαιδευτικό σύστημα

είναι εξετασιοκεντρικό και ανταγωνιστικό. Εφόσον διατυπώνεται η επιθυμία ο προσανατολισμός του μαθήματος να αφορά στην απόκτηση δεξιοτήτων, στην επιστημονική μεθοδολογία και στη σύνδεση του περιεχομένου του μαθήματος με τη ζωή, τότε πρέπει να αλλάξει και ο τρόπος με τον οποίο εξετάζεται η επίδοση των μαθητών, ώστε να μην καλείται ο εκπαιδευτικός να αποφασίσει κατά πόσο θα "θυσιάσει" την προετοιμασία των παιδιών για τις εξετάσεις έναντι της ανάπτυξης θετικών στάσεων και κινήτρων για το μάθημα. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εξετάσεις εστιάζουν περισσότερο στην απομνημόνευση και την επίλυση ασκήσεων, ενώ οι Γενικοί Σκοποί του μαθήματος εστιάζουν στη δημιουργία των μελλοντικών εγγράμματων πολιτών, με την ικανότητα της κριτικής σκέψης.

Καταλήγοντας, δεν γίνεται να παραλείψουμε τον εκσυγχρονισμό που χρειάζεται τόσο το περιεχόμενο του ΑΠ, όσο και οι αίθουσες διδασκαλίας της Φυσικής, ενώ η ύπαρξη υπολογιστών και σύνδεσης στο διαδίκτυο πρέπει να είναι πλέον προαπαιτούμενο ώστε να μπορεί μια αίθουσα να χαρακτηριστεί ως "εργαστήριο φυσικής".

5.3 Οι περιορισμοί και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα έρευνα εστίασε στη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο επιτυγχάνονται οι Γενικοί Σκοποί της Φυσικής στο Γυμνάσιο σε ότι αφορά τις γνώσεις για το μάθημα, αλλά και στην αποτύπωση των στάσεων και των κινήτρων των μαθητών για το συγκεκριμένο μάθημα, σε σχέση με το μαθησιακό περιβάλλον και τις εκπαιδευτικές πρακτικές. Αν και αρχικά σχεδιάστηκε πρόσβαση σε πολύ μεγαλύτερο δείγμα, λόγω των τρεχουσών εξωτερικών συνθηκών το δείγμα στην παρούσα μελέτη περιορίστηκε στα 73 άτομα, γεγονός που καθιστούσε λιγότερο αποτελεσματική την ανάλυση των δεδομένων μας.

Επίσης, ενώ αρχικά έγιναν διευθετήσεις ώστε τα δύο Ερωτηματολόγια να δοθούν σε όλους τους μαθητές μέσα στην τάξη, η διαδικασία τροποποιήθηκε σε διαδικτυακή και εθελοντική συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τους μαθητές. Αυτό είχε ως συνέπεια να ανταποκριθούν λιγότερα άτομα, καθώς επίσης και την αδυναμία μας να γνωρίζουμε το προφίλ των ατόμων που ανταποκρίθηκαν. Αμφισβητείται άρα η ομοιογένεια του δείγματος και δεν υπάρχει τρόπος να ελεγχθούν τα κίνητρα των παιδιών για τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Εύλογα διερωτόμαστε αν ανταποκρίθηκαν ως επί το πλείστο τα παιδιά που εκτιμούν περισσότερο τον εκπαιδευτικό τους ή αυτά που είχαν περιέργεια για το ερωτηματολόγιο ή ακόμα εκείνα τα παιδιά που το συμπλήρωναν τυχαία, χωρίς τη δέουσα προσοχή.

Λόγω επίσης της διαδικτυακής διανομής των ερωτηματολογίων και μετά και την πιλοτική έρευνα, χρειάστηκε να γίνει μείωση της έκτασής τους αλλά και να παρουσιαστούν στους συμμετέχοντες ως ένα ενιαίο εργαλείο για να διασφαλίσουμε πως τα ίδια άτομα θα απαντήσουν και στα δύο ερωτηματολόγια. Είναι λοιπόν κατανοητή η τροποποίηση και η απλοποίηση που χρειάστηκε να γίνει στα εργαλεία, με αποτέλεσμα, πάλι, να μην έχουμε τις στατιστικές συσχετίσεις που αναμέναμε.

Τέλος, το γεγονός πως η έρευνα έγινε με πληθυσμό τους μαθητές ενός μόνο Γυμνασίου, σε αστική περιοχή, με αρκετά καλό κοινωνικό-οικονομικό υπόβαθρο των γονέων, δεν μας επιτρέπει να κάνουμε γενίκευση στον μαθητικό πληθυσμό της Κύπρου.

Για περαιτέρω σύγκριση και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων προτείνεται η διεξαγωγή ανάλογης έρευνας σε περισσότερα Γυμνάσια, αστικά, αγροτικά, με μαθητές μεταναστευτικού υπόβαθρου κλπ. Με τον τρόπο αυτό θα μπορεί να γίνει γενίκευση των αποτελεσμάτων για όλα τα Γυμνάσια της χώρας και επιπλέον θα επέλθει καλύτερη κατανόηση όσον αφορά στα κίνητρα των παιδιών.

Προτείνεται επίσης η επέκταση του ερευνητικού εργαλείου ώστε να μπορεί να διαπιστωθεί αν τα θετικά κίνητρα που εμφανίζουν οι μαθητές σε σχέση με το συγκεκριμένο μάθημα τα εμφανίζουν σε όλες τις πτυχές της μάθησης, ανεξαρτήτως του γνωστικού αντικειμένου. Με αυτό τον τρόπο θα διεξαχθούν συμπεράσματα ως προς τα κίνητρα των παιδιών για τη σχολική μάθηση, ώστε να αξιολογηθούν και να αξιοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και τους υπεύθυνους χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής.

Τέλος, προτείνουμε τη διεξαγωγή της έρευνας σε δύο στάδια, με τα δύο εργαλεία να διανέμονται ξεχωριστά, ώστε αφενός οι μαθητές να ανταποκρίνονται καλύτερα και αφετέρου τα δύο εργαλεία να μπορούν να είναι πιο πλήρη, με μεγαλύτερη έκταση.

Μια καλή επέκταση της παρούσας έρευνας θα μπορούσε να γίνει για διερεύνηση της επίδρασης μόνο των διδακτικών πρακτικών που ακολουθούνται στον βαθμό επίτευξης των Στόχων του μαθήματος, προσθέτοντας και τη σύγκριση των ενοτήτων του μαθήματος, ώστε να συσχετιστούν συγκεκριμένες ενότητες με τη νοητική ετοιμότητα των παιδιών και τις διδακτικές πρακτικές. Θα δοθούν έτσι πιο ξεκάθαρες απαντήσεις για την αιτιολόγηση των μέτριων επιδόσεων των μαθητών στο μάθημα, παρόλες τις θετικές στάσεις που έχουν αναπτύξει.

Ως επίλογος

Μπορεί στη σύγχρονη κυπριακή κοινωνία το επάγγελμα του εκπαιδευτικού να δέχεται αρνητική κριτική τόσο από την κοινωνία όσο και από τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, ωστόσο από την παρούσα εργασία φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί, παρά το ότι πρέπει να ανταποκριθούν σε πολλαπλούς ρόλους, έχουν ως πρώτο τους μέλημα τους μαθητές τους. Οι εκπαιδευτικοί προσπαθούν, και σε μεγάλο βαθμό καταφέρνουν, να δημιουργήσουν φιλικό κλίμα στην τάξη, να ενθαρρύνουν τους μαθητές, να τους ωθούν να βελτιώνονται, αλλά και να προσπαθούν να τους διδάξουν αυτά που αναμένονται από το ΑΠ του μαθήματός τους. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί καταφέρνουν να δημιουργήσουν φιλικό κλίμα στην τάξη και να κάνουν τα παιδιά να αναπτύξουν θετικές στάσεις απέναντι σε ένα σχετικά απαιτητικό μάθημα.

Είναι γεγονός πως το να είσαι εκπαιδευτικός τη σημερινή εποχή συνεπάγεται πολλές προκλήσεις, οι οποίες σε συνδυασμό με την κοινωνική απαξίωση δημιουργούν άγχος αλλά και την αίσθηση της μοναξιάς, ενώ μοναδική ανταμοιβή είναι η εκτίμηση και η αγάπη των παιδιών. Για να μπορεί ο εκπαιδευτικός να ανταπεξέλθει τις προκλήσεις, χρειάζεται τα κατάλληλα εφόδια, ώστε να είναι αποτελεσματικός και αποδοτικός στο επάγγελμα που εξασκεί. Χρειάζεται μέσα, υλικά, κατάλληλες αίθουσες, επιμόρφωση και ανατροφοδότηση, αλλά κυρίως χρειάζεται να γνωρίζει πως οι Γενικοί Σκοποί της εκπαίδευσης συμβαδίζουν με τους Διδακτικούς Στόχους του αντικειμένου του, καθώς και με το σύστημα αξιολόγησης των μαθητών του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Adesoji, F.A. (2008). Managing Students' Attitude towards Science through Problem – Solving Instructional Strategy. *Anthropologist*, 10, (1), 21-24.

Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behaviour*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Allport, G. W. (1935). *Attitudes. In A Handbook of Social Psychology*. Worcester: Clark University Press.

Ames, R. & Ames, C. (1991). Motivation and effective teaching. In L. Idol, & B. Fly Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implication form reform.* Hillsdale: Lawrence Erlbaum.

Araujo, L., Saltelli, A., & Schnepf, S. (2017). Do PISA data justify PISA-based education policy? *International Journal of Comparative Education and Development*, 19, (1), 1-17.

Ayers, J.B. & Price, C.O. (1975). Children's Attitude towards Science. *School Science and Mathematics*, Vol. 75, 311-318.

Berger, J. L. & Karabenick, S. A. (2010). Motivation and students' use of learning strategies: Evidence of unidirectional effects in mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 21, 416-428.

Bernard, M., Elsvvorth, G., Keefauver, L., & Naylor, F. (1981). "Sex-Role Behaviour and Gender in Teacher- Student Evaluation". *Journal of Educational Psychology*, 73, (5), 681-696.

Borich, G. (1999). *Effective Teaching Methods*. (5th edition). Columbus, Ohio: Merrill Publishing Company.

Brock, L. L., Nishida, T. K., Chiong, C., Grimm, K. J., Rimm-Kaufman, S. A. (2008). Children's perceptions of the classroom environment and social and academic performance: A longitudinal analysis of the contribution of the Responsive Classroom approach. *Journal of School Psychology*, 46, 129–149.

Brophy, J. (1998). *Motivating students to learn*. Boston: Allyn & Bacon.

Cerezo, F. & Ato, M. (2010). Social status, gender, classroom climate and bullying among adolescent pupils. In: *Anales de Psicología*, 26, (1), 137-144.

Cokadar, H. & Kulce, C. (2008). Pupils' Attitudes towards Science: A Case of Turkey. *World Applied Sciences Journal*, 2, (1), 102-109.

Cruickshank, D. R., Bainer, D. L., & Metcalf, K. K. (1995). *The Act of Teaching.* New York: McGravv- Hill.

DeBoer, G. E. (2011). The Globalization of Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, (6), 567-591.

Deci, E. L., & Ryan, R. M., (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York: Plenum.

Deci, E. L., & Ryan, R. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.

Ebenezer, J.V. & Zoller, U. (1993). Grade 10 student's Perception of and Attitudes towards Science Teaching and School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, (2), 175-186.

Elias, M., Zins, J., et al. (1997). Promoting social and emotional learning: Guideliness for educators. Alexandria, VA: *Association for Supervision and Curriculum Development.*

Masri, Y. H., Baird, J. A. & Graesser, A. (2016). Language effects in international testing: The case of PISA 2006 science items. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 23, (4), 427-45.

Fernandez-Cano, A. (2016). A Methodological Critique of the PISA Evaluations. *RELIEVE*, 22, (1), 1-16.

Ferreira, M., Cardosob, A. P. & Abrantesc, J. L. (2011). Motivation and Relationship of the Student with the School as Factors Involved in the Perceived Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 29, 1707–1714.

Feynman, R. P. (1964). *The Feynman Lectures on Physics including Feynman's Tips on Physics*. Robert B. Leighton & Matthew Sands (Ed). Publisher Addison–Wesley. Retrieved from https://www.feynmanlectures.caltech.edu/III_22.html. Accessed on 24/3/2020.

Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, (4), 343-357.

Frenzel, A. C., Reinhard, P., & Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and students’ emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. *Learning and Instruction*, 17, 478–493.

Fuligni, A.J. (1997). The academic achievement of adolescents from immigrant families: the roles of family background, attitudes and behaviour. *Child development*, 68 (2).

Gallagher, J.J. (1971). A Summary of Research in Science Education for the years of 1968-1969. Research Review Series, Paper 6. *Science Education*, June 1971.149-168.

Gardner, P. L. (1975). Attitudes to Science: A Review. *Studies in Science Education*, (2), 1-41.

Green, M., & Sulbaran, T. (2006). Motivation assessment instrument for virtual reality scheduling simulator. In T. Reeves, & S. Yamashita (Eds.), *Proceedings of world conference on e-learning in corporate, government, healthcare, and higher education*, 45-50. Chesapeake, VA: AACE.

Good, T. and Brophy, J. (2003). *Looking in Classrooms* (9th edition). Boston: Pearson, Allyn and Bacon.

Haney, R.E. (1964). The Development of the Scientific Attitudes. *Science Teacher*, (31), 33-35.

IEA. (2013). TIMSS 2011 User Guide for the International Database: Released Items Science – Eighth Grade. United States: TIMSS & PIRLS International Study Centre, Lynch School of Education, Boston College & International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

IEA. (2011a). *About TIMSS and PIRLS*. Retrieved from http://timssandpirls.bc.edu/home/pdf/TP_About.pdf.

IEA. (2011b). TIMSS and PIRLS Achievement Scaling Methodology. Retrieved from https://timssandpirls.bc.edu/methods/pdf/TP11_Scaling_Methodology.pdf.

Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research.* Minnesota: Interaction Book Company.

Jones, R. L., Wheeler, G. & Centurino, V.A.S. (2013). TIMSS 2015 Science Framework. In I. V. S. Mullis & M. O. Martin (Eds.), *TIMSS 2015 Assessment Frameworks* (pp. 29-59). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Centre, Boston College.

Keller, J. M. (2008). First principles of motivation to learn and e-learning. *Distance Education*, 29, (2), 175-185.

Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 10, (3), 2-10.

Koballa, T. & Crawley, F. (1985). The Influence of Attitude on Science Teaching and Learning. *School Science and Mathematics*, 85, (3), 222-232.

Kyriacou, C. (2009). *Effective Teaching in Schools. Theory and Practice* (3rd edition). Nelson and Thornes. UK.

Lasky, J. (2019). *Encyclopedia of Science*. Salem Press

Lingard, B., Mills, M. & Hayes, D. (2006). Enabling and aligning assessment for learning: some research and policy lessons from Queensland. *International Studies in Sociology of Education*, 16, (2), 83-103.

Mohamed, L., & Waheed, H. (2011). Secondary students' attitude towards mathematics in a selected school of Maldive. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1, (15).

Mungy, H. (1983). Thirty Studies involving the" Scientific Attitude Inventory". What confidence can we have in this instrument? *Journal of Research in Science Teaching*, 20, (2), 141-162.

National Science Board (2004). Science and engineering indicators 2004. *Science and technology: Public attitudes and understanding highlights*. Retrieved from http://www.nsf.gov/statistics/seind04/c7/c7h.htm

Nilson, L. (2010). *Teaching at Its Best, A Research-Based Resource for College Instructors*. (3rd Ed.) San Francisco: Jossey-Bass.

OECD. (2017). PISA 2015 Results (Volume III): *Students' Well-Being*. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016a). PISA 2015 *Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy.* PISA. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016b). PISA 2015 Results (Volume I): *Excellence and Equity in Education*. PISA. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016d). PISA 2015 Technical Report. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2016e). *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills, OECD Skills Studies*. Paris: OECD Publishing

OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing

Office for Standards in Education, Children's Services and Skills (2008). The Annual Report of Her Majesty's Chief Inspector of Education, *Children's Services and Skills 2007/2008*. London: The Stationery Office.

Oliver, J.S. & Simpson, R.D. (1988). Influences of Attitude Toward Science, Achievement, Motivation and Science Self Concept on Achievement in Science: Longitudinal Study. *Science Education*, 72, (2), 143-155.

Olsen, R. V. & Lie, S. (2011). Profiles of Students' Interest in Science Issues around the World: Analysis of Data from PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33, (1), 978-120.

Petty, G. (2006). *Evidence Based Teaching: A Practical Approach*. Cheltenham: Nelson Thornes.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1981). *Attitudes and Persuasion: Classic and Contemporary Approaches*. Dubuque, IA: Brown.

Powell, C. K., & Kalina, J. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130, (2), 241-250.

Prokop, P., Tuncer, G. & Chuda, J. (2007). Slovakian Students' Attitudes, toward Biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3, (4), 287-295.

Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible? Can anything be done about attitudes to science?. *International Journal of Science Educational*, 20, (2), 125-137.

Reynolds, A. J. & Walberg, H. J. (1992). A structural model of science achievement and attitude: An extension to high school. *Journal of Educational Psychology.* 84, 371-382.

Rogers, C. (1976). *Libertè d' apprendre, èditions*. Paris: Dunod.

SCRIBD. Modified Fennema-Sherman Questionnaire. Available at:

https://www.scribd.com/document/251109023/Modified-Fennema-Math-Attitude

Seggers, G. & Boekaerts, M. (1993). Task motivation and mathematics achievement in actual task situations. *Learning and Instruction*, 3, 133-150.

Shrigley, R.L. (1983). Persuade, Mandate & Reward: A Paradigm for Changing the Science Attitudes and Behaviour of Teachers. *School Science and mathematics*, 83, (3), 204-215.

Shrigley, R.L., Kobal1a, T.R. (Jr) & Simpson, R.D. (1998). Defining Attitude for Science Educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, (8), 659-678.

Sjøberg, S. (2015). PISA and Global Educational Governance – A Critique of the Project, its Uses and Implications. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11, (1), 111-127.

Stefan, M. & Ciomos, F. (2010). The 8th and 9th Grades Students' Attitude Towards Teaching and Learning Physics. *Acta Didactica Napocensia*, 3, (3).

Stemberg, R.J. (1997). What Does it Mean to be Smart?. *Educational Leadership*, 54, (6).

Stronge, J. H. (2007). *Qualities of Effective Teachers* (2nd edition). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Unesco, (2010). *Current Challenges in Basic Science Education*. Education Sector.

Urdan, T. & Turner, J. (2005). Competence motivation in the classroom. In Elliot, A. & Dweck, C. (Eds.). *Handbook of competence and motivation*. New York: The Guilford Press.

Volet, S.E. (1997). Cocgitive and affective variables in academic learning: The significance of direction and efford in student's goals. *Learning and Instruction*, 7, (3), 235-254.

Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H.J. (1990). What Influences Learning? A Content Analysis of Review Literature. *The Journal of Educational Research*, 84, (1), 30-43.

Βρεττός, Ι., & Καψάλης, Α. (2010) *Αναλυτικά Προγράμματα – Θεωρία, Έρευνα και Πράξη.* Αθήνα: Διάδραση.

Γερμανός, Δ. (2006). *Οι τοίχοι της γνώσης: Σχολικός χώρος και εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg

Δημητριάδου, Κ. & Ευσταθίου, Μ. (2008). Διδακτικές προσεγγίσεις σε μικτές τάξεις. *Οδηγός Επιμόρφωσης. Διαπολιτισμική Εκπαίδευση και Αγωγή*. Θεσσαλονίκη.

Δουκέλη Μ. (2012). *Αξιοποίηση των εικονικών εργαστηριακών περιβάλλοντων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*. (Μεταπτυχιακή Διατριβή). Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Καρακίτσιου, Γ.Ε. (2010). *Το ψυχολογικό κλίμα της τάξης σε Δημοτικά Σχολεία και Γυμνάσια της Ελλάδας*. (Μεταπτυχιακή Διατριβή). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Κουτσελίνη, Μ. (2010). *Η Διαφοροποίηση Διδασκαλίας –Μάθησης ως Θεωρία και Πράξη*. Τιμητικός Τόμος Γιάννη Κουτσάκου, 215-225.

Κώτσης, Κ., (2006). Η σημασία απόκτησης δεξιοτήτων και εκπαίδευσης των μαθητών στις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου των φυσικών επιστημών. *Επιστημονική επετηρίδα Παιδαγωγικού τμήματος Δ.Ε.*, 19, 61-72.

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (1988). *Οργάνωση και διεύθυνση της σχολικής τάξης*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2002). *Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Εννοιοκεντρική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας*. Αθήνα: Μ. Γρηγόρης.

Μπασέτας, Κ. (2002). *Ψυχολογία της μάθησης*. Αθήνα: Ατραπός

Μυλωνάς, Σ. (2011). *Καινοτόμες/Μαθητοκεντρικές Διδακτικές Προσεγγίσεις για το Μάθημα της Πληροφορικής και Επιστήμης Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στο Γυμνάσιο*. Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Μέσης Εκπαίδευσης για τα Νέα Αναλυτικά Προγράμματα Πληροφορικής και Επιστήμης Η/Υ, 2011.

Ντάβου, Μ. (2000). *Οι διεργασίες της σκέψης στην εποχή της πληροφορίας*. Αθήνα: Παπαζήσης.

Παρασκευόπουλου, Ι.Ν., (1985). *Εξελικτική Ψυχολογία. Η ψυχική ζωή από τη σύλληψη ως την ενηλικίωση*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Πασιαρδής, Π. (2014). *Εκπαιδευτική Ηγεσία. Από την περίοδο της ευμενούς αδιαφορίας στη σύγχρονη εποχή* (2η έκδοση). Μεταίχμιο.

Πατάπης, Σ.Κ. (1995). *Μεθοδολογία διδασκαλίας της Φυσικής*. Αθήνα: Σ. Πατάπης.

Σέρογλου, Φ. (2017). *"Γραμματισμός στις φυσικές επιστήμες"*. Ανακτήθηκε από http://atlaswikigr.wikifoundry.com/

Σμυρναίου, Ζ. & Κουτσίδου, Β. (2014). *Οι σημαντικότερες Θεωρίες για τα Κίνητρα. ΤΠΕ και Κίνητρα*. Σημειώσεις μαθήματος Σύγχρονες Θεωρίες Μάθησης. Αθήνα: ΕΚΠΑ

Τερζή Ε., (2017). *"Μοντέλα σχεδιασμού και ανάπτυξης εκπαιδευτικών μονάδων"*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τσακίρη, Δ. & Καπετανίδου, Μ. (2007). *Θεωρίες μάθησης και δημιουργική-κριτική σκέψη. Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής-Δημιουργικής Σκέψης*. ΟΕΠΕΚ. Αθήνα.

Τσατσαρώνη, Α. & Κούρου, Μ. (2007). *Προγράμματα Σπουδών-Δημιουργική και Κριτική Σκέψη: Όροι και Προϋποθέσεις. Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής-Δημιουργικής Σκέψης*. ΟΕΠΕΚ. Αθήνα.

ΥΠΠΑΝ (2020). Διαθέσιμο στο http://archeia.moec.gov.cy/sm/213/ap_genikos_skopos_kata_taxi.pd

ΥΠΠΑΝ, *Φυσικές επιστήμες για το Δημοτικό*. Διαθέσιμο στο http://archeia.moec.gov.cy/mc/2/fysikes_epistimes_dimotiko.pdf

ΥΠΠΑΝ, *Διδακτικό υλικό Μέσης Εκπαίδευσης*. Διαθέσιμο στο http://fyskm.schools.ac.cy/index.php/el/yliko/didaktiko-yliko

ΥΠΑΑΝ, *Γενικοί Σκοποί*. Διαθέσιμο στο
http://archeia.moec.gov.cy/sm/213/ap_genikos_skopos_kata_taxi.pd

Χαραλάμπους, Ν. (2000). *Συνεργατική μάθηση: από τη θεωρία στην πράξη*. Διαθέσιμο στο
http://www.geocities.com/pee2000mac

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.1 – Έλεγχος κανονικότητας

	Mean	Std. Deviation	Skewness
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	3.12	.725	-.417
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	2.49	.748	-.079
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	2.52	.818	-.146
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	3.00	.816	-.315
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	2.03	.745	.578
Ε1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή	3.01	.790	-.372
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	2.16	1.000	.430
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	1.37	.540	1.086
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	3.27	.651	-.341
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	3.19	.593	-.074
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	3.71	.540	-1.743
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	3.62	.637	-1.445
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	3.41	.761	-1.052
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	3.56	.645	-1.193
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η	3.56	.645	-1.193
Ε2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	3.27	.651	-.651
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	3.14	.732	-.438
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω	1.56	.882	1.495
Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω	1.59	.863	1.447
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία	2.15	.844	.558
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω	1.93	.751	.518
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	3.00	.745	-.207
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση	3.32	.664	-.746
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως	1.62	.637	.870
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	2.82	.855	-.193
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	3.62	.615	-1.380
Ε5.1 Μου αρέσει	3.12	.686	-.162
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	1.26	.501	1.776
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	3.18	.733	-.511
Ε5.4 Είναι ανιαρό	1.70	.617	.655
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	2.75	1.077	-.309
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό	1.52	.747	1.672

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Πίνακας 7.2 – Συσχετίσεις των μεταβλητών Correlations

	E1.1	E1.2	E1.3	E1.4	E1.5	E1.6	E1.7	E1.8	E1.9
	1	.194	.054	.258*	.122	.045	.010	.272*	.369**
E1.1		.101	.649	.028	.303	.703	.933	.020	.001
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.194	1	.210	.205	.100	.082	-.203	.024	.204
E1.2	.101		.074	.082	.399	.488	.085	.843	.084
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.054	.210	1	.333**	.364**	-.183	-.021	.061	.015
E1.3	.649	.074		.004	.002	.121	.859	.608	.897
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.258*	.205	.333**	1	.457**	.194	.102	.220	.314**
E1.4	.028	.082	.004		.000	.101	.390	.061	.007
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.122	.100	.364**	.457**	1	.070	.162	.043	.070
E1.5	.303	.399	.002	.000		.556	.172	.715	.555
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.045	.082	-.183	.194	.070	1	.050	-.142	.235*
E1.6	.703	.488	.121	.101	.556		.676	.230	.045
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.010	-.203	-.021	.102	.162	.050	1	.400**	.058
E1.7	.933	.085	.859	.390	.172	.676		.000	.627
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.272*	.024	.061	.220	.043	-.142	.400**	1	.024
E1.8	.020	.843	.608	.061	.715	.230	.000		.842
	73	73	73	73	73	73	73	73	73
	.369**	.204	.015	.314**	.070	.235*	.058	.024	1
E1.9	.001	.084	.897	.007	.555	.045	.627	.842	
	73	73	73	73	73	73	73	73	73

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 7.3 **Correlations**

	E2.1	E2.2	E2.3	E2.4	E2.5	E2.6	E2.7
	1	.305**	.234*	.131	.295*	.259*	.078
E2.1		.009	.046	.270	.011	.027	.513
	73	73	73	73	73	73	73
	.305**	1	.321**	.258*	.271*	.391**	.465**
E2.2	.009		.006	.027	.020	.001	.000
	73	73	73	73	73	73	73
	.234*	.321**	1	.788**	.328**	.227	.424**
E2.3	.046	.006		.000	.005	.053	.000
	73	73	73	73	73	73	73
	.131	.258*	.788**	1	.316**	.287*	.358**
E2.4	.270	.027	.000		.007	.014	.002
	73	73	73	73	73	73	73
	.295*	.271*	.328**	.316**	1	.600**	.356**
E2.5	.011	.020	.005	.007		.000	.002
	73	73	73	73	73	73	73
	.259*	.391**	.227	.287*	.600**	1	.455**
E2.6	.027	.001	.053	.014	.000		.000
	73	73	73	73	73	73	73
	.078	.465**	.424**	.358**	.356**	.455**	1
E2.7	.513	.000	.000	.002	.002	.000	
	73	73	73	73	73	73	73

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 7.4 **Correlations**

		E3.1	E3.2	E3.3	E3.4	E3.5
E3.1	Pearson Correlation	1	-.185	-.173	-.056	-.084
	Sig. (2-tailed)		.117	.143	.636	.482
	N	73	73	73	73	73
E3.2	Pearson Correlation	-.185	1	.800**	-.078	-.025
	Sig. (2-tailed)	.117		.000	.512	.834
	N	73	73	73	73	73
E3.3	Pearson Correlation	-.173	.800**	1	-.047	-.108
	Sig. (2-tailed)	.143	.000		.692	.362
	N	73	73	73	73	73
E3.4	Pearson Correlation	-.056	-.078	-.047	1	.082
	Sig. (2-tailed)	.636	.512	.692		.490
	N	73	73	73	73	73
E3.5	Pearson Correlation	-.084	-.025	-.108	.082	1
	Sig. (2-tailed)	.482	.834	.362	.490	
	N	73	73	73	73	73

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 7.5 **Correlations**

		E4.1	E4.2	E4.3	E4.4	E4.5
E4.1	Pearson Correlation	1	.168	.029	.501**	.151
	Sig. (2-tailed)		.155	.806	.000	.201
	N	73	73	73	73	73
E4.2	Pearson Correlation	.168	1	-.432**	.198	.436**
	Sig. (2-tailed)	.155		.000	.093	.000
	N	73	73	73	73	73
E4.3	Pearson Correlation	.029	-.432**	1	-.382**	-.026
	Sig. (2-tailed)	.806	.000		.001	.826
	N	73	73	73	73	73
E4.4	Pearson Correlation	.501**	.198	-.382**	1	.106
	Sig. (2-tailed)	.000	.093	.001		.373
	N	73	73	73	73	73
E4.5	Pearson Correlation	.151	.436**	-.026	.106	1
	Sig. (2-tailed)	.201	.000	.826	.373	
	N	73	73	73	73	73

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Πίνακας 7.6 **Correlations**

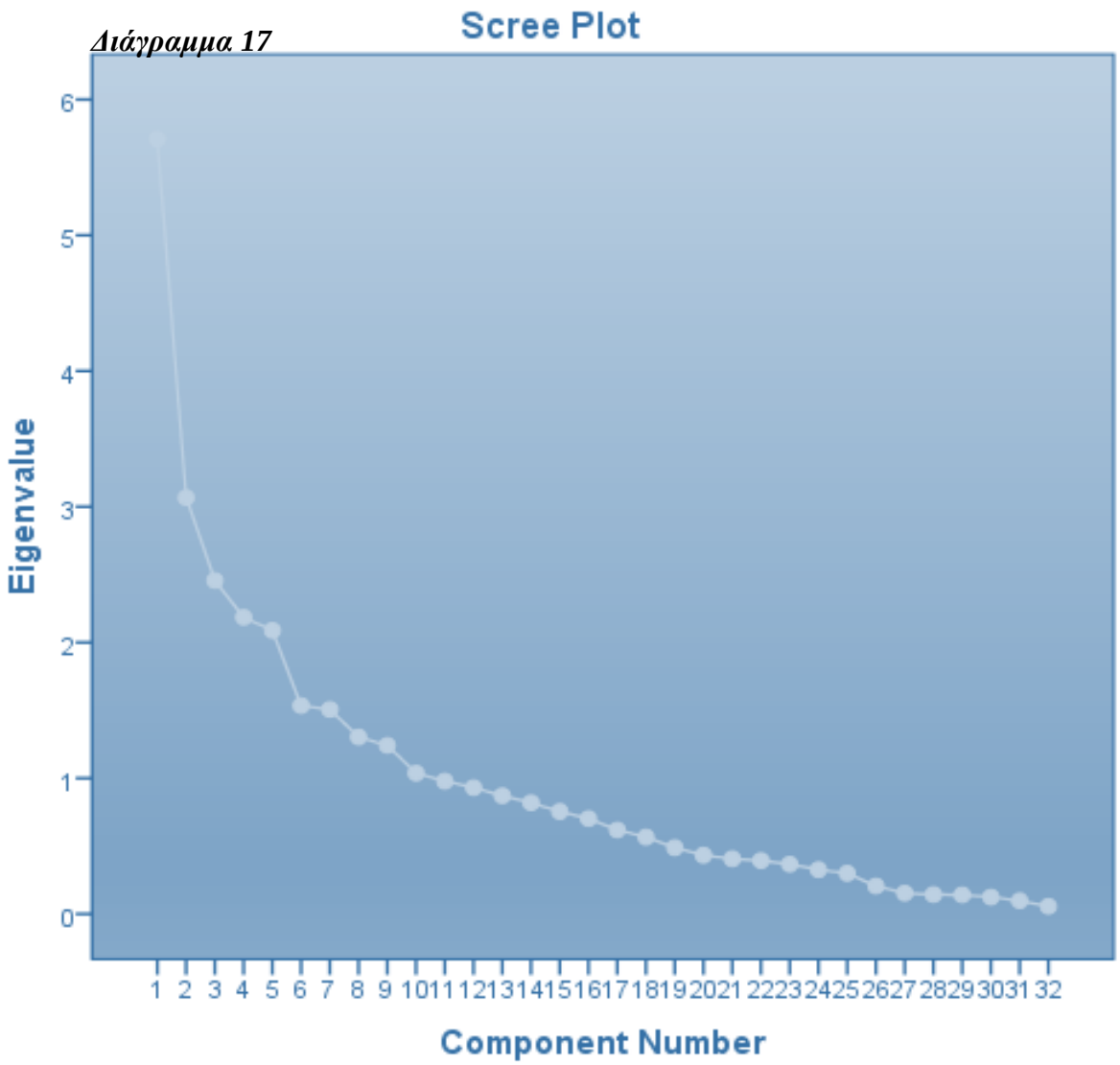
		E5.1	E5.2	E5.3	E5.4	E5.5	E5.6
E5.1	Pearson Correlation	1	-.176	.260*	-.338**	.399**	-.100
	Sig. (2-tailed)		.137	.027	.003	.000	.401
	N	73	73	73	73	73	73
E5.2	Pearson Correlation	-.176	1	-.431**	.213	-.214	.190
	Sig. (2-tailed)	.137		.000	.071	.069	.108
	N	73	73	73	73	73	73
E5.3	Pearson Correlation	.260*	-.431**	1	-.341**	.373**	-.400**
	Sig. (2-tailed)	.027	.000		.003	.001	.000
	N	73	73	73	73	73	73
E5.4	Pearson Correlation	-.338**	.213	-.341**	1	-.030	.014
	Sig. (2-tailed)	.003	.071	.003		.802	.909
	N	73	73	73	73	73	73
E5.5	Pearson Correlation	.399**	-.214	.373**	-.030	1	-.339**
	Sig. (2-tailed)	.000	.069	.001	.802		.003
	N	73	73	73	73	73	73
E5.6	Pearson Correlation	-.100	.190	-.400**	.014	-.339**	1
	Sig. (2-tailed)	.401	.108	.000	.909	.003	
	N	73	73	73	73	73	73

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Διάγραμμα 17



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Πίνακας 7.7 **Rotated Component Matrix[a]**

	Παράγοντες			
	1	2	3	4
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	.527			
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	.590			
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	.380			
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	.362			
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	.422			
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	.503	.351		
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	.751			
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	.701			
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	.543			.439
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η	.520			.386
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	.512	.395		
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες		-.387		
Ε1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή		.397		
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω		-.470		
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση		.537		.441
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω		-.470		
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση		.537		.441
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως		-.587		
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα		.639		
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου		-.714		
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο		.617		
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου		-.714		
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο		.617		
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου		.363		
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί			.456	
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	.435		.519	
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω			-.819	
Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω			-.793	
Ε5.1 Μου αρέσει	.352	.441	.485	
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις				-.550
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ				.477
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία				-.386
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα				.617

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Πίνακας 7.8 **Group Statistics**

	E6.2 Φοιτάς	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
E1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	Β΄ τάξη	40	3.08	.764	.121
	Γ΄ τάξη	33	3.18	.683	.119
E1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	Β΄ τάξη	40	2.53	.751	.119
	Γ΄ τάξη	33	2.45	.754	.131
E1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	Β΄ τάξη	40	2.33	.888	.140
	Γ΄ τάξη	33	2.76	.663	.115
E1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	Β΄ τάξη	40	2.73	.847	.134
	Γ΄ τάξη	33	3.33	.645	.112
E1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	Β΄ τάξη	40	1.88	.822	.130
	Γ΄ τάξη	33	2.21	.600	.104
E1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή	Β΄ τάξη	40	3.15	.770	.122
	Γ΄ τάξη	33	2.85	.795	.138
E1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	Β΄ τάξη	40	1.90	1.057	.167
	Γ΄ τάξη	33	2.48	.834	.145
E1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	Β΄ τάξη	40	1.15	.427	.067
	Γ΄ τάξη	33	1.64	.549	.096
E1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	Β΄ τάξη	40	3.28	.640	.101
	Γ΄ τάξη	33	3.27	.674	.117
E2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	Β΄ τάξη	40	3.20	.608	.096
	Γ΄ τάξη	33	3.18	.584	.102
E2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	Β΄ τάξη	40	3.75	.543	.086
	Γ΄ τάξη	33	3.67	.540	.094
E2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	Β΄ τάξη	40	3.58	.712	.113
	Γ΄ τάξη	33	3.67	.540	.094
E2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	Β΄ τάξη	40	3.33	.797	.126
	Γ΄ τάξη	33	3.52	.712	.124
E2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	Β΄ τάξη	40	3.53	.679	.107
	Γ΄ τάξη	33	3.61	.609	.106
E2.6 Είναι ευχάριστος/η	Β΄ τάξη	40	3.48	.679	.107
	Γ΄ τάξη	33	3.67	.595	.104
E2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	Β΄ τάξη	40	3.28	.640	.101
	Γ΄ τάξη	33	3.27	.674	.117
E3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	Β΄ τάξη	40	3.13	.723	.114
	Γ΄ τάξη	33	3.15	.755	.131
E3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω	Β΄ τάξη	40	1.45	.846	.134
	Γ΄ τάξη	33	1.70	.918	.160
E3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω	Β΄ τάξη	40	1.60	.871	.138
	Γ΄ τάξη	33	1.58	.867	.151

Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία	Β΄ τάξη	40	2.33	.859	.136
	Γ΄ τάξη	33	1.94	.788	.137
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω	Β΄ τάξη	40	1.93	.764	.121
	Γ΄ τάξη	33	1.94	.747	.130
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	Β΄ τάξη	40	2.98	.800	.127
	Γ΄ τάξη	33	3.03	.684	.119
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση	Β΄ τάξη	40	3.38	.628	.099
	Γ΄ τάξη	33	3.24	.708	.123
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως	Β΄ τάξη	40	1.48	.679	.107
	Γ΄ τάξη	33	1.79	.545	.095
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	Β΄ τάξη	40	2.93	.859	.136
	Γ΄ τάξη	33	2.70	.847	.147
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	Β΄ τάξη	40	3.60	.591	.093
	Γ΄ τάξη	33	3.64	.653	.114
Ε5.1 Μου αρέσει	Β΄ τάξη	40	3.18	.636	.101
	Γ΄ τάξη	33	3.06	.747	.130
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	Β΄ τάξη	40	1.15	.427	.067
	Γ΄ τάξη	33	1.39	.556	.097
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	Β΄ τάξη	40	3.23	.800	.127
	Γ΄ τάξη	33	3.12	.650	.113
Ε5.4 Είναι ανιαρό	Β΄ τάξη	40	1.78	.698	.110
	Γ΄ τάξη	33	1.61	.496	.086
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	Β΄ τάξη	40	2.75	.899	.142
	Γ΄ τάξη	33	2.76	1.275	.222
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό	Β΄ τάξη	40	1.55	.815	.129
	Γ΄ τάξη	33	1.48	.667	.116

Πίνακας 7.9 **Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	.008	.931	-.623	71	.535
			-.630	70.523	.531
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	.000	.985	.398	71	.692
			.398	68.280	.692
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	4.615	.035	-2.315	71	.024
			-2.380	70.352	.020
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	2.846	.096	-3.391	71	.001
			-3.480	70.598	.001
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	2.257	.137	-1.962	71	.054
			-2.021	70.028	.047
Ε1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή	.077	.782	1.641	71	.105
			1.636	67.490	.107
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	2.781	.100	-2.583	71	.012
			-2.642	70.874	.010
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	12.887	.001	-4.260	71	.000
			-4.159	59.696	.000
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	.140	.710	.015	71	.988
			.015	66.919	.988
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	.153	.697	.129	71	.897
			.130	69.322	.897
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	.734	.394	.654	71	.515
			.655	68.526	.515
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	2.789	.099	-.609	71	.545
			-.625	70.546	.534
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	1.975	.164	-1.064	71	.291
			-1.075	70.514	.286
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	.906	.344	-.532	71	.597
			-.537	70.467	.593
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η	2.604	.111	-1.269	71	.209
			-1.285	70.716	.203
Ε2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	.587	.446	.015	71	.988
			.015	66.919	.988
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	.001	.977	-.153	71	.879
			-.152	67.174	.879
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω	.796	.375	-1.195	71	.236
			-1.185	65.967	.240
Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω	.037	.848	.119	71	.906
			.119	68.507	.906
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία	2.408	.125	1.981	71	.051
			1.997	70.162	.050

Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω	.118	.732	-.081	71	.936
			-.081	68.928	.936
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	.915	.342	-.314	71	.755
			-.318	70.897	.751
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση	.659	.420	.847	71	.400
			.837	64.639	.405
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως	3.006	.087	-2.138	71	.036
			-2.183	70.960	.032
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	.239	.627	1.136	71	.260
			1.137	68.730	.259
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	.014	.905	-.250	71	.804
			-.247	65.352	.805
Ε5.1 Μου αρέσει	.539	.465	.707	71	.482
			.696	63.155	.489
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	12.360	.001	-2.121	71	.037
			-2.069	59.212	.043
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	3.050	.085	.599	71	.551
			.611	70.988	.543
Ε5.4 Είναι ανιαρό	.718	.400	1.168	71	.247
			1.206	69.602	.232
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	15.117	.000	-.030	71	.976
			-.029	55.889	.977
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό	1.068	.305	.368	71	.714
			.376	70.998	.708

Πίνακας 7.10 **Group Statistics**

	Ε6.3 Στο Λύκειο θα επιλέξεις τη φυσική;	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	Ναι	30	3.07	.740	.135
	Όχι	22	3.27	.703	.150
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	Ναι	30	2.60	.814	.149
	Όχι	22	2.50	.598	.127
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	Ναι	30	2.43	.728	.133
	Όχι	22	2.68	.894	.191
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	Ναι	30	3.17	.791	.145
	Όχι	22	3.00	.873	.186
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	Ναι	30	2.13	.681	.124
	Όχι	22	1.91	.684	.146
Ε1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή	Ναι	30	3.13	.730	.133
	Όχι	22	2.68	.716	.153
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	Ναι	30	2.40	1.070	.195
	Όχι	22	2.23	.813	.173
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	Ναι	30	1.47	.571	.104
	Όχι	22	1.50	.598	.127
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	Ναι	30	3.33	.711	.130
	Όχι	22	3.14	.640	.136
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	Ναι	30	3.23	.568	.104
	Όχι	22	3.14	.560	.119
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	Ναι	30	3.73	.521	.095
	Όχι	22	3.64	.581	.124
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	Ναι	30	3.67	.547	.100
	Όχι	22	3.77	.429	.091
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	Ναι	30	3.43	.728	.133
	Όχι	22	3.68	.477	.102
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	Ναι	30	3.57	.626	.114
	Όχι	22	3.55	.739	.157
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η	Ναι	30	3.57	.626	.114
	Όχι	22	3.64	.581	.124
Ε2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	Ναι	30	3.43	.626	.114
	Όχι	22	3.09	.750	.160
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	Ναι	30	3.30	.651	.119
	Όχι	22	3.00	.816	.174
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω	Ναι	30	1.63	.928	.169
	Όχι	22	1.59	.908	.194

Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω	Ναι	30	1.50	.820	.150
	Όχι	22	1.64	.848	.181
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία	Ναι	30	2.17	.913	.167
	Όχι	22	2.05	.844	.180
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω	Ναι	30	1.90	.662	.121
	Όχι	22	2.00	.926	.197
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	Ναι	30	3.07	.785	.143
	Όχι	22	2.91	.750	.160
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση	Ναι	30	3.40	.563	.103
	Όχι	22	3.00	.816	.174
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως	Ναι	30	1.57	.568	.104
	Όχι	22	1.91	.684	.146
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	Ναι	30	3.00	.788	.144
	Όχι	22	2.41	.908	.194
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	Ναι	30	3.77	.568	.104
	Όχι	22	3.32	.716	.153
Ε5.1 Μου αρέσει	Ναι	30	3.33	.606	.111
	Όχι	22	2.77	.752	.160
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	Ναι	30	1.13	.346	.063
	Όχι	22	1.55	.596	.127
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	Ναι	30	3.47	.629	.115
	Όχι	22	2.77	.752	.160
Ε5.4 Είναι ανιαρό	Ναι	30	1.67	.606	.111
	Όχι	22	1.73	.767	.164
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	Ναι	30	3.50	.861	.157
	Όχι	22	1.77	.813	.173
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό	Ναι	30	1.13	.346	.063
	Όχι	22	2.14	.889	.190

Πίνακας 7.11 **Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Ε1.1 Ο εκπαιδευτικός παραδίδει	.545	.464	-1.014	50	.316
			-1.022	46.683	.312
Ε1.2 Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα/ασκήσεις	2.421	.126	.488	50	.628
			.511	49.997	.612
Ε1.3 Λύνουμε προβλήματα/ασκήσεις σε ομάδες	.889	.350	-1.104	50	.275
			-1.070	39.614	.291
Ε1.4 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	.029	.866	.718	50	.476
			.707	42.714	.483
Ε1.5 Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	.035	.853	1.171	50	.247
			1.170	45.321	.248
Ε1.6 Συσχετίζουμε με τη ζωή	.006	.939	2.220	50	.031
			2.227	45.906	.031
Ε1.7 Ο εκπαιδευτικός μας δείχνει στον ΗΥ	4.658	.036	.634	50	.529
			.662	49.916	.511
Ε1.8 Εργαζόμαστε μόνοι μας στον ΗΥ	.086	.771	-.204	50	.839
			-.202	44.205	.841
Ε1.9 Λύνουμε πολλές ασκήσεις με τύπους	2.144	.149	1.029	50	.308
			1.046	47.855	.301
Ε2.1 Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	.464	.499	.612	50	.544
			.613	45.777	.543
Ε2.2 Εξηγεί καλά τη φυσική	1.059	.308	.632	50	.531
			.621	42.381	.538
Ε2.3 Ακούει αυτά που θέλω να πω	2.576	.115	-.755	50	.454
			-.783	49.730	.437
Ε2.4 Όταν κάνω λάθος βοηθά και ενθαρρύνει	3.665	.061	-1.395	50	.169
			-1.485	49.473	.144
Ε2.5 Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	.599	.443	.112	50	.911
			.109	40.766	.914
Ε2.6 Είναι ευχάριστος/η	.445	.508	-.409	50	.685
			-.413	47.202	.681
Ε2.7 Μας προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	.391	.535	1.792	50	.079
			1.742	40.314	.089
Ε3.1 Νοιώθω ήρεμος/η	.013	.910	1.474	50	.147

			1.423	39.016	.163
Ε3.2 Φοβάμαι να ρωτήσω	.003	.955	.164	50	.870
			.165	45.957	.870
Ε3.3 Ντρέπομαι να ρωτήσω	.045	.833	-.584	50	.562
			-.581	44.526	.564
Ε3.4 Υπάρχει πολλή φασαρία	1.017	.318	.488	50	.628
			.494	47.289	.623
Ε3.5 Ανυπομονώ να φύγω	1.043	.312	-.455	50	.651
			-.432	36.022	.668
Ε4.1 Είναι ενδιαφέρον	.017	.897	.729	50	.470
			.734	46.535	.467
Ε4.2 Βάζω τα δυνατά μου να βρώ τη λύση	.048	.827	2.092	50	.042
			1.978	35.117	.056
Ε4.3 Αν δυσκολευτώ στην άσκηση σταματώ αμέσως	1.207	.277	-1.969	50	.054
			-1.914	40.197	.063
Ε4.4 Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για φυσικά φαινόμενα	1.663	.203	2.505	50	.016
			2.450	41.438	.019
Ε4.5 Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	4.734	.034	2.518	50	.015
			2.429	38.869	.020
Ε5.1 Μου αρέσει	1.193	.280	2.975	50	.004
			2.878	39.345	.006
Ε5.2 Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	22.610	.000	-3.142	50	.003
			-2.905	31.272	.007
Ε5.3 Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	.020	.889	3.619	50	.001
			3.520	40.385	.001
Ε5.4 Είναι ανιαρό	.360	.551	-.318	50	.752
			-.307	38.759	.761
Ε5.5 Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	.000	.984	7.317	50	.000
			7.384	46.831	.000
Ε5.6 Δεν είναι σημαντικό	7.378	.009	-5.642	50	.000
			-5.022	25.690	.000

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΤΑΣΕΩΝ (ΙΙ)

Λίγα λόγια για το ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο αυτό απευθύνεται σε μαθητές της Β' και Γ' τάξης Γυμνασίου. Ο σκοπός του είναι να μετρήσει τις στάσεις των μαθητών για το μάθημα της Φυσικής στο Γυμνάσιο αλλά και να διερευνήσει τη σχέση τους με το περιβάλλον της τάξης και με τον τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος.

Οι απαντήσεις όλων σας είναι πολύτιμες για την έρευνα αυτή, για να μπορέσουμε να βγάλουμε ρεαλιστικά συμπεράσματα. Να τονίσουμε πως το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και τα στοιχεία που θα μαζέψουμε θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τη συγκεκριμένη έρευνα.

Βάλτε λοιπόν τα δυνατά σας να απαντήσετε τις ερωτήσεις με ειλικρίνεια, χωρίς κανένα άγχος!

Όλγα Καρεκλά
Καθηγήτρια Φυσικής

Μέρος Α΄: Να διαβάσετε προσεκτικά την κάθε δήλωση και να επιλέξετε **μία** από τις τέσσερεις επιλογές, όπου 1= Ποτέ, 2= Μερικές φορές, 3=Συχνά, 4= Πάντα

1. ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
α. Την περισσότερη ώρα ακούμε τον/την εκπαιδευτικό να παραδίδει την ύλη	…1…	…2…	…3…	…4…
β. Λύνουμε μόνοι μας προβλήματα ή ασκήσεις	…1…	…2…	…3…	…4…
γ. Λύνουμε προβλήματα ή ασκήσεις σε ομάδες	…1…	…2…	…3…	…4…
δ. Ο/Η εκπαιδευτικός μας δείχνει πειράματα	…1…	…2…	…3…	…4…
ε. Κάνουμε μόνοι μας πειράματα	…1…	…2…	…3…	…4…
στ. Συσχετίζουμε αυτά που μαθαίνουμε με την καθημερινή μας ζωή	…1…	…2…	…3…	…4…
ζ. Ο/Η εκπαιδευτικός μας δείχνει παρουσιάσεις και προσομοιώσεις στον υπολογιστή	…1…	…2…	…3…	…4…
η. Εργαζόμαστε μόνοι μας με προσομοιώσεις στον υπολογιστή	…1…	…2…	…3…	…4…
θ. Λύνουμε πολλές ασκήσεις με μαθηματικούς τύπους	…1…	…2…	…3…	…4…

2. Ο/Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
α. Είναι εύκολο να καταλάβω τι εννοεί	…1…	…2…	…3…	…4…
β. Μας εξηγεί καλά τη Φυσική	…1…	…2…	…3…	…4…
γ. Ακούει αυτά που θέλω να πω	…1…	…2…	…3…	…4…
δ. Όταν κάνω λάθος με βοηθά και με ενθαρρύνει	…1…	…2…	…3…	…4…
ε. Ενδιαφέρεται για την πρόοδό μου	…1…	…2…	…3…	…4…
στ. Είναι ευχάριστος/η	…1…	…2…	…3…	…4…
ζ. Προκαλεί το ενδιαφέρον για το μάθημα	…1…	…2…	…3…	…4…

3. ΤΗΝ ΩΡΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
α. Νοιώθω ήρεμος/η	…1…	…2…	…3…	…4…
β. Φοβάμαι να ρωτήσω τις απορίες μου	…1…	…2…	…3…	…4…
γ. Ντρέπομαι να ρωτήσω τις απορίες μου	…1…	…2…	…3…	…4…
δ. Υπάρχει πολλή φασαρία	…1…	…2…	…3…	…4…
ε. Ανυπομονώ να φύγω	…1…	…2…	…3…	…4…

4. ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΧΥΕΙ:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
α. Είναι ενδιαφέρον γιατί εξηγεί πολλά φαινόμενα	…1…	…2…	…3…	…4…
β. Βάζω τα δυνατά μου για να βρω τις λύσεις ή τις απαντήσεις των ασκήσεων	…1…	…2…	…3…	…4…
γ. Αν δυσκολευτώ σε μια άσκηση, σταματώ αμέσως	…1…	…2…	…3…	…4…
δ. Νοιώθω ευχαρίστηση να μαθαίνω για τα φυσικά φαινόμενα	…1…	…2…	…3…	…4…
ε. Μου αρέσει όταν κάνουμε πειράματα	…1…	…2…	…3…	…4…

5. ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ:

	Ποτέ	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
α. Μου αρέσει	…1…	…2…	…3…	…4…
β. Το θεωρώ σπατάλη χρόνου	…1…	…2…	…3…	…4…
γ. Το θεωρώ πολύ χρήσιμο	…1…	…2…	…3…	…4…
δ. Είναι ανιαρό	…1…	…2…	…3…	…4…
στ. Θα μου χρειαστεί για τις σπουδές μου	…1…	…2…	…3…	…4…
ζ. Δεν είναι σημαντικό	…1…	…2…	…3…	…4…

6. ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΣΕΝΑ:

Είσαι: Αγόρι ☐ Κορίτσι ☐

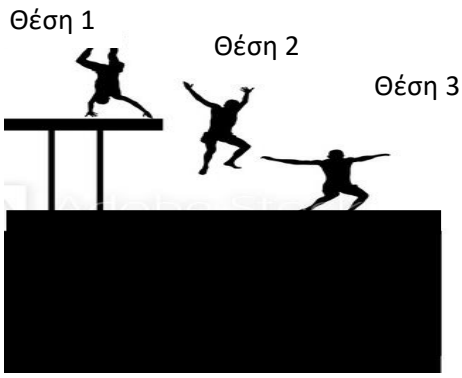
Φοιτάς: Στη Β΄ Τάξη ☐ Στη Γ΄ Τάξη ☐

Στο Λύκειο θα επιλέξεις τη Φυσική: Ναι ☐ Όχι ☐ Ίσως ☐

Ευχαριστώ πολύ για τη βοήθειά σας!

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Β΄ ΤΑΞΗΣ

1. Στη διπλανή εικόνα φαίνεται ένας άντρας που εκτελεί ένα άλμα από μια εξέδρα. Στη θέση 1 βρίσκεται πάνω στην εξέδρα, στη θέση 2 ο άντρας είναι στον αέρα και στη θέση 3 έχει φτάσει στο έδαφος. Να διαλέξετε τη σωστή πρόταση.



Σε ποιες από τις θέσεις ασκείται στον άντρα η δύναμη του βάρους;

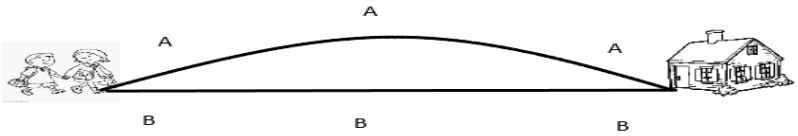
Α. Μόνο στη θέση 2

Β. Στις θέσεις 1 και 2

Γ. Στις θέσεις 1 και 3

Δ. Στις θέσεις 1, 2 και 3

2.



Στην πιο πάνω εικόνα φαίνονται ο Αντρέας και η Βάσω να πηγαίνουν προς το σπίτι τους. Τα δύο παιδιά ξεκινούν και τελειώνουν την ίδια χρονική στιγμή τη βόλτα τους, αλλά ο Αντρέας ακολουθεί τη διαδρομή Α και η Βάσω τη διαδρομή Β. Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές;

Α. Τα δύο παιδιά έχουν την ίδια μετατόπιση και διανύουν διαφορετική απόσταση

Β. Τα δυο παιδιά έχουν διαφορετική μετατόπιση και διανύουν την ίδια απόσταση

Γ. Η ταχύτητα της Βάσως είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα του Αντρέα

Δ. Η ταχύτητα της Βάσως είναι μικρότερη από την ταχύτητα του Αντρέα

3. Να παρατηρήσετε προσεκτικά τις τέσσερεις εικόνες και να διαλέξετε την ορθή πρόταση.

Μεταξύ του κιβωτίου και του πατώματος εμφανίζεται η δύναμη της τριβής:

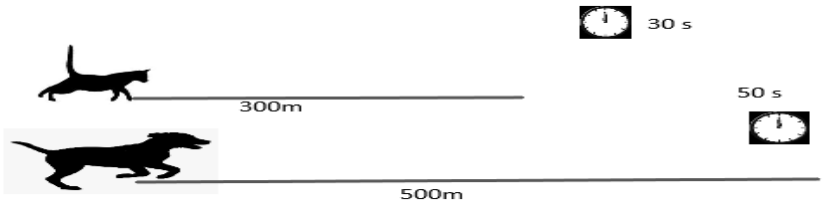
Α. Στις εικόνες 1,2,4

Β. Στις εικόνες 1,2

Γ. Στις εικόνες 3,4

Δ. Στις εικόνες 2,4

4. Ένα παιδί χρονομέτρησε τον γάτο και τον σκύλο του όταν έτρεχαν , θέλοντας να υπολογίσει την ταχύτητά τους. Στο σχήμα φαίνονται οι αποστάσεις που διένυσαν και ο χρόνος κίνησής τους.
Να διαλέξετε τις ορθές προτάσεις:



Α. Ο γάτος είναι πιο γρήγορος, γιατί τερμάτισε σε μικρότερο χρόνο
Β. Η ταχύτητα του γάτου είναι 10 m/s
Γ. Ο σκύλος είναι πιο γρήγορος, αφού διάνυσε μεγαλύτερη απόσταση
Δ. Τα δύο ζώα έχουν την ίδια ταχύτητα

5. Να επιλέξετε όσα από τα παρακάτω οφείλονται στην ανάπτυξη της Επιστήμης της Φυσικής:
Α. Τα αυτοκίνητα και τα αεροπλάνα
Β. Τα φάρμακα και τα εμβόλια
Γ. Τα ένζυμα που παράγει το ανθρώπινο σώμα
Δ. Οι θερμικές κάμερες
Ε. Τα απορρυπαντικά
ΣΤ. Οι τηλεπικοινωνίες
Ζ. Το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης
Η. Τα λέιζερ

6. Όλοι γνωρίζουμε πως τα μπαλόνια που περιέχουν Ήλιο κινούνται προς τα πάνω όταν τα αφήσουμε ελεύθερα. Να διαλέξετε την πρόταση που εξηγεί καλύτερα την κίνηση του μπαλονιού:
Α. Στο μπαλόνι δεν ασκείται η δύναμη του βάρους
Β. Ο άνεμος σπρώχνει το μπαλόνι προς τα πάνω
Γ. Το αέριο Ήλιο έχει μικρότερη πυκνότητα από τον αέρα
Δ. Το αέριο Ήλιο είναι πολύ ελαφρύ και ανεβαίνει προς τα πάνω

7. Ο Δημήτρης ήθελε να μελετήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξάτμιση των υγρών. Για τον σκοπό αυτό έβαλε σε ένα ποτήρι 200g νερό και σε ένα άλλο ποτήρι έβαλε 200g λάδι. Άφησε τα ποτήρια δίπλα δίπλα πάνω σε ένα τραπέζι για 4 μέρες. Ποιόν παράγοντα μελέτησε ο Δημήτρης με αυτή τη δραστηριότητα;

Α. Τη μάζα των υγρών
Β. Το είδος των υγρών
Γ. Τη θερμοκρασία των υγρών
Δ. Τον χρόνο εξάτμισης των υγρών

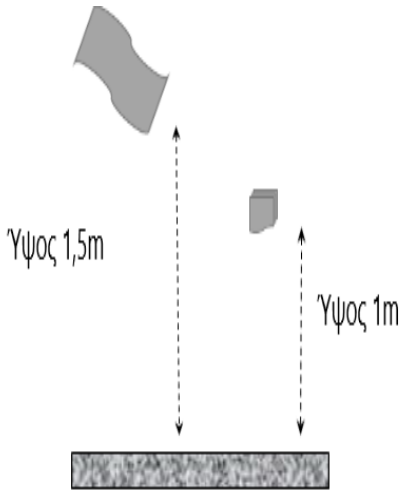
8. Μια μαθήτρια ήθελε να διερευνήσει αν τα σώματα με την ίδια μάζα θέλουν τον ίδιο χρόνο για να πέσουν από κάποιο ύψος. Πήρε λοιπόν μία κόλλα χαρτί Α4 και την άφησε να πέσει από ύψος 1,5 m. Μετά δίπλωσε πολλές φορές την ίδια κόλλα και την άφησε να πέσει από ύψος 1 m. Να διαλέξετε την πρόταση που ταιριάζει καλύτερα στην δραστηριότητα της μαθήτριας:

Α. Σκέφτηκε λανθασμένα να χρησιμοποιήσει το ίδιο υλικό, με την ίδια μάζα και τις δύο φορές

Β. Σωστά σκέφτηκε να αφήσει τα δύο υλικά με το διαφορετικό σχήμα να πέσουν από διαφορετικό ύψος

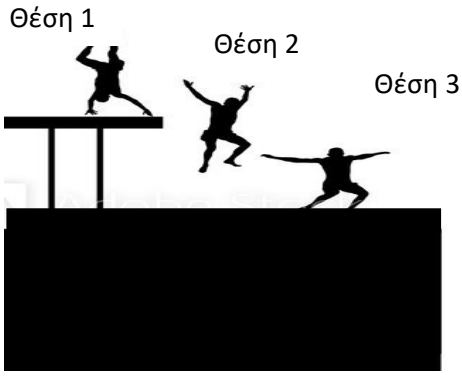
Γ. Σκέφτηκε λανθασμένα γιατί άλλαζε ταυτόχρονα και το σχήμα των σωμάτων και το ύψος πτώσης

Δ. Σκέφτηκε λανθασμένα γιατί δεν έπρεπε να χρησιμοποιήσει και τις δύο φορές υλικά με την ίδια μάζα



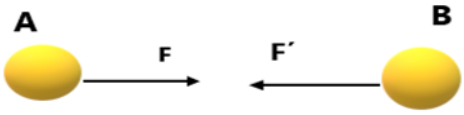
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

1. Στη διπλανή εικόνα φαίνεται ένας άντρας που εκτελεί ένα άλμα από μια εξέδρα. Στη θέση 1 βρίσκεται πάνω στην εξέδρα, στη θέση 2 ο άντρας είναι στον αέρα και στη θέση 3 έχει φτάσει στο έδαφος. Να διαλέξετε τη σωστή πρόταση.



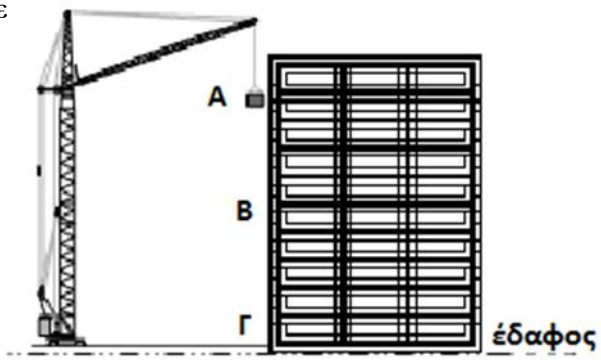
Σε ποιες από τις θέσεις ασκείται στον άντρα η δύναμη του βάρους;
Α. Μόνο στη θέση 2
Β. Στις θέσεις 1 και 2
Γ. Στις θέσεις 1 και 3
Δ. Στις θέσεις 1, 2 και 3

2. Στο σχήμα βλέπετε δύο φορτισμένες σφαίρες Α και Β, καθώς και τις δυνάμεις F και F΄ που ασκούνται λόγω της αλληλεπίδρασής τους. Να επιλέξετε τις σωστές προτάσεις για τις σφαίρες:



Α. Οι σφαίρες έχουν διαφορετικό είδος φορτίου
Β. Αν διπλασιαστεί το φορτίο της σφαίρας Β, τότε οι δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες θα διπλασιαστούν
Γ. Οι δυνάμεις μεταξύ των δύο σφαιρών είναι απωστικές
Δ. Αν διπλασιαστεί η απόσταση μεταξύ των δύο σφαιρών, οι δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες θα τετραπλασιαστούν

3. Ο γερανός της εικόνας κατεβάζει το κιβώτιο από τη θέση Α (ένατος όροφος) στη θέση Γ (έδαφος) με σταθερή ταχύτητα. Να επιλέξετε τις ορθές προτάσεις:



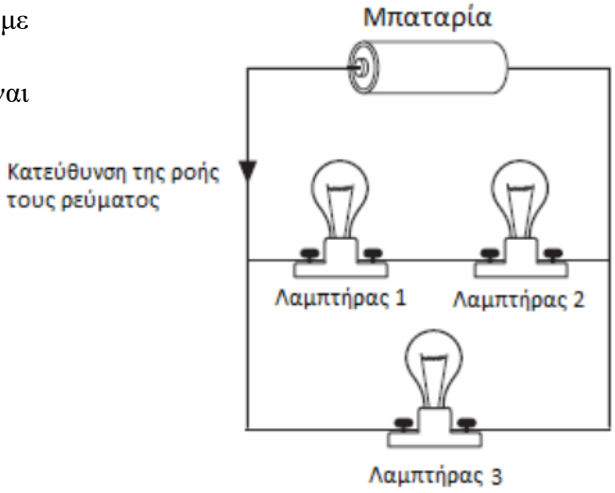
Α. Στη θέση Β το κιβώτιο έχει κινητική και βαρυτική δυναμική ενέργεια

Β. Κατά το κατέβασμα του κιβωτίου η δύναμη του βάρους καταναλώνει έργο

Γ. Στη θέση Α το κιβώτιο έχει μόνο κινητική ενέργεια

Δ. Στη θέση Α το κιβώτιο έχει τη μεγαλύτερη βαρυτική δυναμική ενέργεια

4. Τρεις όμοιοι λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι με την μπαταρία, όπως φαίνεται στο πιο κάτω κύκλωμα. Ποια από τις πιο κάτω προτάσεις είναι ορθή;



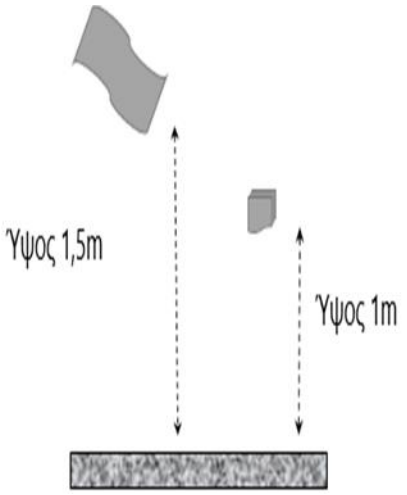
Α. Ο λαμπτήρας 1 διαρρέεται από ρεύμα μεγαλύτερης έντασης σε σχέση με τον λαμπτήρα 2
Β. Ο λαμπτήρας 1 διαρρέεται από ρεύμα μεγαλύτερης έντασης σε σχέση με τον λαμπτήρα 3
Γ. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα 2 είναι η ίδια με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα 3
Δ. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα 2 είναι η ίδια με την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον λαμπτήρα 1

5. Να επιλέξετε όσα από τα παρακάτω οφείλονται στην ανάπτυξη της Επιστήμης της Φυσικής:
Α. Τα αυτοκίνητα και τα αεροπλάνα
Β. Τα φάρμακα και τα εμβόλια
Γ. Τα ένζυμα που παράγει το ανθρώπινο σώμα
Δ. Οι θερμικές κάμερες
Ε. Τα απορρυπαντικά
ΣΤ. Οι τηλεπικοινωνίες
Ζ. Το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης
Η. Τα λέιζερ

6. Όλοι γνωρίζουμε πως τα μπαλόνια που περιέχουν Ήλιο κινούνται προς τα πάνω όταν τα αφήσουμε ελεύθερα. Να διαλέξετε την πρόταση που εξηγεί καλύτερα την κίνηση του μπαλονιού:
Α. Στο μπαλόνι δεν ασκείται η δύναμη του βάρους
Β. Ο άνεμος σπρώχνει το μπαλόνι προς τα πάνω
Γ. Το αέριο Ήλιο έχει μικρότερη πυκνότητα από τον αέρα
Δ. Το αέριο Ήλιο είναι πολύ ελαφρύ και ανεβαίνει προς τα πάνω

7. Καθώς θερμαίνουμε ένα υγρό, τι παθαίνουν τα σωματίδια που το αποτελούν; Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
Α. Αυξάνεται το μέγεθός τους (διαστέλλονται)
Β. Κινούνται πιο γρήγορα
Γ. Κινούνται πιο αργά
Δ. Αυξάνεται ο αριθμός τους

8. Μια μαθήτρια ήθελε να διερευνήσει αν τα σώματα με την ίδια μάζα θέλουν τον ίδιο χρόνο για να πέσουν από κάποιο ύψος. Πήρε λοιπόν μία κόλλα χαρτί Α4 και την άφησε να πέσει από ύψος 1,5 m. Μετά δίπλωσε πολλές φορές την ίδια κόλλα και την άφησε να πέσει από ύψος 1 m. Να διαλέξετε την πρόταση που ταιριάζει καλύτερα στην δραστηριότητα της μαθήτριας:



Α. Σκέφτηκε λανθασμένα να χρησιμοποιήσει το ίδιο υλικό, με την ίδια μάζα και τις δύο φορές
Β. Σωστά σκέφτηκε να αφήσει τα δύο υλικά με το διαφορετικό σχήμα να πέσουν από διαφορετικό ύψος
Γ. Σκέφτηκε λανθασμένα γιατί άλλαζε ταυτόχρονα και το σχήμα των σωμάτων και το ύψος πτώσης
Δ. Σκέφτηκε λανθασμένα γιατί δεν έπρεπε να χρησιμοποιήσει και τις δύο φορές υλικά με την ίδια μάζα