

Αναμόρφωση του Ωρολογίου Προγράμματος και Συνδιδασκαλία Φυσικής και Φυσικής Αγωγής

Τσιάμης Αστέριος

1^ο Πρότυπο Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
atsiamis@hotmail.com

Παπαδόπουλος Σταύρος

1^ο Πρότυπο Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
strapado@sch.gr

Αχιλλέως Κλαίρη

1^ο Πρότυπο Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
cachilleosa@gmail.com

Κεραμιδάς Κωνσταντίνος

1^ο Πρότυπο Λύκειο Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος»
kokeramidas@gmail.com

Πολάτογλου Χαρίτων

Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης
hariton@auth.gr

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται μια εκπαιδευτική διαδικασία κατά την οποία, με βιωματικό τρόπο, προσεγγίζονται κεφάλαια της Φυσικής με την βοήθεια του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής. Η δράση αυτή υλοποιήθηκε στα πλαίσια της αναμόρφωσης του ωρολογίου προγράμματος που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια στο σχολείο μας. Πρόκειται για μία μορφή συνδιδασκαλίας του μαθήματος της Φυσικής με αυτό της Φυσικής Αγωγής. Το κάθε τμήμα της Α' Λυκείου χωρίζεται σε δύο ομάδες: η μία ομάδα διδάσκεται Φυσική ενώ την ίδια διδακτική περίοδο η δεύτερη ομάδα διδάσκεται Φυσική Αγωγή. Οι ομάδες μαθητών συμμετέχουν σε πειραματικές δραστηριότητες, συμπληρώνουν φύλλα εργασίας και ερωτηματολόγια. Επιδιωκόμενοι μαθησιακοί στόχοι είναι η ανάπτυξη της ερευνητικής και κριτικής ικανότητας των μαθητών, η βιωματική κατανόηση εννοιών και παραμέτρων της Φυσικής, αλλά και η εμπέδωση τεχνικών των αθλημάτων. Τα πρώτα αποτελέσματα σε αυτή την πιλοτική εφαρμογή έδειξαν ότι οι μαθητές αντιμετώπισαν με ενδιαφέρον το εγχείρημα, κατανόησαν την σχέση της Φυσικής με τις αθλητικές δραστηριότητες και εξέφρασαν την διάθεσή τους να συμμετέχουν σε παρόμοια προγράμματα.

Λέξεις κλειδιά: Αναμόρφωση ωρολογίου προγράμματος, συνδιδασκαλία, Φυσική, Φ.Α.

Εισαγωγή

Η αναγκαιότητα προσαρμογής του εκπαιδευτικού συστήματος στη σύγχρονη κοινωνία επιβάλλει την εφαρμογή νέων παιδαγωγικών και διδακτικών μεθόδων ώστε οι μαθητές να αποκτούν γνώσεις και δεξιότητες απαραίτητες για την σταδιοδρομία τους (ενεργοί πολίτες της σύγχρονης κοινωνίας). Τα υφιστάμενα, παραδοσιακά, αναλυτικά προγράμματα προάγουν την αυστηρή οριοθέτηση μαθημάτων, παρέχοντας ένα αποσπασματικό χαρακτήρα της σχολικής γνώσης και κατάτμηση της ύλης ανά γνωστικό αντικείμενο (Χρυσ αφίδης, 1998). Κατά συνέπεια οι γνώσεις παρέχονται κατακερματισμένες στους

μαθητές και δεν συναρτώνται με τις εμπειρίες τους. Οι μαθητές δείχνουν απροθυμία να ενστερνισθούν τα διδακτικά αντικείμενα των συγκεκριμένων αναλυτικών προγραμμάτων και δυσκολεύονται να αξιοποιήσουν τις γνώσεις που αποκτούν από τα διάφορα αντικείμενα που διδάσκονται, καθώς δεν διαθέτουν το υπόβαθρο να αναδείξουν συνδυαστικά τις γνώσεις αυτές. Δεν μπορούν να συλλάβουν τα κοινά σημεία των επιστημών και την αλληλεπίδραση μεταξύ των επιστημονικών τομέων-κλάδων. (Ματσαγγούρας 2002).

Οι παραπάνω επισημάνσεις οδήγησαν στην αναζήτηση νέων, πρωτοποριακών, εναλλακτικών μεθόδων διδασκαλίας, καθώς τα παραδοσιακά αναλυτικά προγράμματα τέθηκαν υπό αμφισβήτηση. Στη σύγχρονη διδακτική προέκυψε ο όρος «διεπιστημονική προσέγγιση», σύμφωνα με τον οποίο κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, συνδυάζοντας δύο ή περισσότερα γνωστικά αντικείμενα, επιδιώκεται η βελτίωση της μάθησης σε κάθε μεμονωμένη γνωστική περιοχή (Cone et al., 1998). Με τον τρόπο αυτό (Κούσουλας, 2004) οι μαθητές προσεγγίζουν εκπαιδευτικά θέματα ολιστικά, ανεξάρτητα επιστημονικού κλάδου, καθώς οι δράσεις τους δύσκολα εντάσσονται σε ένα και μόνο επιστημονικό τομέα. Έτσι οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες που τους βοηθούν να διαπλάσουν κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη, επιτρέποντάς τους να αντιμετωπίζουν ευκολότερα τις προκλήσεις μιας πολυμορφικής κοινωνίας. Επίσης σύμφωνα με τον Piaget (1972) ο βασικός στόχος της εκπαίδευσης πρέπει να είναι τόσο η προοδευτική κατάργηση των ορίων, όσο και η δημιουργία γεφυρών μεταξύ των επιστημών, ώστε οι μαθητές να κινούνται ελεύθερα και συνδυαστικά στους τομείς που τους ενδιαφέρουν. Επιπλέον ο Αλαχιώτης (2002), τονίζει ότι η μάθηση δεν είναι μια απλή μετάδοση γνώσεων, αλλά μια αλληλεπίδραση γεγονότων και καταστάσεων μέσα στο περιβάλλον του κάθε ανθρώπου. Το σχολείο για να είναι ελκυστικό στους μαθητές όλων των βαθμίδων θα πρέπει να είναι μαθητοκεντρικό, κοινωνικοκεντρικό, βιωματικό και να καλλιεργεί την δημιουργικότητα.

Ο Ματσαγγούρας (2002 α) πρότεινε τον ορισμό της διεπιστημονικότητας (inter-disciplinarity) ως τον τρόπο οργάνωσης του Α.Π.Σ. κατά τον οποίο οι μαθητές συνδέοντας τη σχολική γνώση που αποκτούν από διάφορα επιστημονικά πεδία της επιλογής τους καταλήγουν εύκολα στη μάθηση. Η διεπιστημονικότητα συνιστά τον συνδυασμό δύο ή και περισσότερων κλάδων επιστημονικής γνώσης σε μια δραστηριότητα και αναπτύσσεται πάνω από τα παραδοσιακά σύνορα μεταξύ επιστημών ή κλάδων. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η διεπιστημονικότητα είναι πολύ σημαντική λόγω της διαδικασίας οικοδόμησης της γνώσης δηλαδή μέσω της διεπιστημονικότητας ο μαθητής κατανοεί «πώς να μαθαίνει». Σύμφωνα με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο η καινοτόμος αυτή μέθοδος διδασκαλίας στοχεύει στη βιωματική και συμμετοχική μάθηση των μαθητών, βελτιώνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και ανοίγοντας το σχολείο προς την κοινωνία. Ο ρόλος του καθηγητή δεν περιορίζεται μόνο στο να καθοδηγεί και να εμπυχώνει τους μαθητές, αλλά και να παρεμβάλλει όταν αυτοί αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Οι παρεμβάσεις του αποσκοπούν στον επαναπροσδιορισμό των στόχων και κριτηρίων που είχαν συναποφασιστεί μαζί με τους μαθητές σε προηγούμενα μαθήματα. Από την άλλη οι μαθητές αναλαμβάνουν πρωταγωνιστικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης και μέσα από τα σχέδια εργασίας, δουλεύοντας σε ομάδες, κοινωνικοποιούνται και αναζητούν την πραγματική γνώση. Στη συνέχεια τις παρουσιάζουν στην τάξη και συζητώντας μεταξύ τους οι ομάδες καταλήγουν σε ένα τελικό κείμενο που μπορεί να παρουσιαστεί στο σχολείο ή ακόμα και ευρύτερα όπως στην κοινότητα ενός δήμου. Συχνά είναι αρκετά δύσκολο να γίνει αποδεκτός ένας σχεδιασμός μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, καθώς πολλοί εκπαιδευτικοί έχουν ελλιπή γνώση των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών μεθόδων. Η μέθοδος των σχεδίων εργασίας/project είναι μια καλή μέθοδος προσέγγισης της γνώσης από πλευράς των μαθητών, παρακινώντας τους τόσο στο να μάθουν να σκέπτονται, όσο και να λειτουργούν υπεύθυνα. Με τον τρόπο αυτό οι εμπλεκόμενοι μαθητές δημιουργούν κατάλληλα βιώματα, τροποποιούν στάσεις και συμπεριφορές, διαμορφώνοντας ένα κατάλληλο υπόβαθρο για να αναπτυχθούν σταδιακά δεξιότητες που θα αποφέρουν τη νέα γνώση.

Ο Καλγν (2005) τόνισε ότι οι μαθητές οικοδομούν καλύτερα την εννοιολογική γνώση, καθώς αφηρημένες έννοιες κατανοούνται ευκολότερα με τη βοήθεια της κιναισθησης για αντικείμενα που μετακινούμε ή χειριζόμαστε στο χώρο. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί μέσω της Φυσικής Αγωγής μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών, όπως η ευθεία, η διαγώνιος, ο κύκλος (Usnick, Johnson & White, 2003), το σχήμα, το διάστημα, ο χρόνος (Werner & Burton, 1979), αλλά και έννοιες Φυσικής όπως ισορροπία, κέντρο βάρους, δύναμη. Το μάθημα της Φυσικής Αγωγής γίνεται ένα «πρότυπο εργαστήριο» για τις φυσικές επιστήμες, στο οποίο όμως η κίνηση εξακολουθεί να παίζει πρωτεύοντα ρόλο (Γκοτζαρίδης, Παπαϊωάννου, Αντωνίου & Αλμπανίδης, 2007). Σύμφωνα με τους Placek και O'Sullivan (1997), έννοιες όπως το βεληνεκές, μπορούν να διδαχθούν σε δραστηριότητες τοξοβολίας, ή οι Νόμοι του Νεύτωνα μπορούν να προσεγγισθούν και να κατανοηθούν καλύτερα μέσα από την ενόργανη γυμναστική. Άλλα και πιο πρόσφατες έρευνες (Vourlias, K., & Seroglou, F., 2016) κατέδειξαν ότι η αλληλεπίδραση Φυσικής και Φυσικής Αγωγής, πολλαπλασιάζει το ενδιαφέρον των μαθητών, ιδιαίτερα στις ηλικίες 11 έως 16 ετών, καθώς η μελέτη γίνεται ευχάριστη και ευκολότερα κατανοητή.

Προσέγγιση της Φυσικής μέσω της Φυσικής Αγωγής

Το πρόγραμμα σπουδών της Φυσικής στο Λύκειο επιτρέπει την οργάνωση διαθεματικών δραστηριοτήτων με τη Φυσική Αγωγή. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα παράδειγμα διαθεματικής-διεπιστημονικής προσέγγισης στο οποίο φαίνεται η αλληλεπίδραση Φυσικής και Φυσικής Αγωγής. Η προσέγγιση έγινε στα πλαίσια πιλοτικού προγράμματος που υλοποιείται στο 1^ο Πρότυπο ΓΕΛ Θεσσαλονίκης «Μανόλης Ανδρόνικος». Το πρόγραμμα προτάθηκε για την Α' Λυκείου, από τους καθηγητές Φυσικής και Φυσικής Αγωγής του Σχολείου και εγκρίθηκε από το Επιστημονικό και Εποπτικό Συμβούλιο. Το μάθημα της Φυσικής Αγωγής λειτουργεί ως το εργαστήριο Φυσικής. Το πρόγραμμα εφαρμόζεται σε δύο τμήματα της Α' Λυκείου (συνολικά 52 μαθητές). Το πρώτο δεκάλεπτο του μαθήματος της Φ.Α. πραγματοποιούνται πειράματα που συνδέονται με τη διδακτέα ύλη της Φυσικής στο Λύκειο.

Η Α' Λυκείου επιλέχθηκε γιατί είναι η εισαγωγική τάξη του Λυκείου, επομένως είναι πολύ σημαντική η κατανόηση των φυσικών εννοιών. Επιπλέον θεωρούμε σημαντικό οι μαθητές να κατανοήσουν:

α. ότι η Φυσική δεν είναι μια επιστήμη απομονωμένη από την καθημερινότητα μας, αλλά αντιθέτως βρίσκεται μέσα στην καθημερινότητα μας και

β. ότι η Φυσική Αγωγή είναι μια επιστήμη που εφαρμόζει σε πολλά επίπεδα τις Αρχές και τους Νόμους της Φυσικής. Πολλές πρακτικές που ακολουθούνται στη Φυσική Αγωγή είναι αποτέλεσμα γνώσης της Φυσικής όπως και των άλλων θετικών επιστημών.

Στόχοι του πιλοτικού προγράμματος είναι:

- A.** η κατανόηση των εννοιών της Φυσικής μέσα από δράσεις στην αυλή-γυμναστήριο και
- B.** η διερεύνηση της αξίας μιας τέτοιας διαθεματικής δράσης:
 1. στην οικοδόμηση της γνώσης
 2. στην εμπέδωση των εννοιών στη Φυσική
 3. στη κατανόηση – εμπέδωση των τεχνικών των αθλημάτων στη Φ.Α.
 4. στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και στη βελτίωση της ενεργής συμμετοχής τους στα μαθήματα αυτά
 5. στη βελτίωση της διαμόρφωσης στάσεων ζωής.

Το πείραμα στο εργαστήριο Φυσικήςτης αυλής

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί όλο το 1^ο κεφάλαιο των κινήσεων επομένως γνωρίζουν τις έννοιες, τα φυσικά μεγέθη, τα είδη ευθύγραμμων κινήσεων καθώς και τις εξισώσεις της μετατόπισης και της ταχύτητας σε κάθε είδος κίνησης.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται

Οι μαθητές σε προγραμματισμένες από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς ημέρες, κατά την ώρα του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής, εκτελούν κατάλληλες δραστηριότητες και καταγράφουν τα αποτελέσματα που συλλέγουν με μετρήσεις, βίντεο και φωτογραφίες. Στη συνέχεια απαντούν σε κατάλληλα φύλλα εργασίας τα οποία διορθώνονται και συζητούνται στην τάξη κατά το μάθημα της Φυσικής. Η βιωματική προσέγγιση των δραστηριοτήτων εκτιμάται ότι βοηθά στην βαθύτερη κατανόηση των εννοιών.

Ελεύθερη πτώση: Πείραμα - Γνώση και Εμπειρία - Ξανά Γνώση

Ως ελεύθερη πτώση ορίζεται η κατακόρυφη κίνηση που κάνει ένα σώμα μόνο με την επίδραση του βάρους του. Μια πραγματικά ελεύθερη πτώση σώματος μπορούμε να δούμε σε χώρο που δεν υπάρχει αέρας (κενό αέρος). Στην καθημερινή μας ζωή παντού υπάρχει αέρας ο οποίος ασκεί δύναμη αντίστασης, αντίθετης με τη φορά κίνησης, σε σώματα που κινούνται. Η δύναμη αντίστασης του αέρα εξαρτάται από το σχήμα του σώματος που κινείται και πολλές φορές είναι αμελητέα σε σχέση με άλλες δυνάμεις που μπορεί να ασκούνται στο σώμα.

A. Πείραμα

Οι μαθητές καλούνται:

να αφήσουν τρεις μπάλες διαφορετικού μεγέθους να πέσουν ελεύθερα από το ίδιο ύψος. Στην περίπτωση αυτή η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με σταθερή επιτάχυνση g .

Ζητείται να κάνουν τις κατάλληλες μετρήσεις ώστε:

1. Να μετρήσουν άμεσα το ύψος από το οποίο αφήνονται οι μπάλες. Η τιμή αυτή θα θεωρηθεί τιμή αναφοράς.

2. Να συμπληρώσουν τον πίνακα μετρήσεων που δίνεται στο φύλλο εργασίας και επίσης να:

2α. Υπολογίσουν την ταχύτητα που έχουν οι μπάλες όταν φτάνουν στο έδαφος.

2β. Υπολογίσουν το ύψος από το οποίο αφήνονται οι μπάλες. Τέλος να συγκρίνουν το αποτέλεσμα τους με την μέτρηση του 1^{ου} ερωτήματος.

Ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν

Αφού οι μαθητές εκτελέσουν το πείραμα και συμπληρώσουν τον πίνακα μετρήσεων καλούνται να απαντήσουν:

1. Πώς υπολογίζετε την ταχύτητα της μπάλας όταν φτάνει στο έδαφος;

2. Πώς υπολογίζετε το ύψος από το οποίο αφέθηκε η μπάλα;

3. Πολλοί πιστεύουν ότι ένα βαρύ σώμα έχει μεγαλύτερη ταχύτητα, όταν φτάνει στο έδαφος, από ένα ελαφρύτερό του, που αφήνεται από το ίδιο ύψος. Είναι σωστή η άποψη αυτή ή πρόκειται για μια παρανόηση; Από πού εξαρτάται η ταχύτητα προσγείωσης στο έδαφος του σώματος; Τι ρόλο τελικά παίζει η μάζα του σώματος στη τελική του ταχύτητα λίγο πριν προσγειωθεί στο έδαφος;

B. Γνώση και Εμπειρία

Με δεδομένο ότι ένας μαθητής σε όρθια στάση που αφήνει το σώμα του να πέσει κατακόρυφα (πρακτικά πηδά χωρίς φόρα) από κάποιο ύψος κάνει ελεύθερη πτώση, οι μαθητές καλούνται:

να ανέβουν στο 1^ο, 2^ο και 3^ο σκαλοπάτι της σκάλας και από το πλάι (δεν υπάρχει κουπαστή) να κάνουν ένα βήμα στο κενό και να αφήσουν το σώμα τους να πέσει ελεύθερα και κατακόρυφα.

Ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν

Αφού οι μαθητές κάνουν τα μικρά άλματα από τα σκαλοπάτια καλούνται να απαντήσουν στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Χρησιμοποιώντας τη γνώση που αποκτήσατε από το πείραμα που κάνατε με τις μπάλες τι πιστεύετε για την ταχύτητα προσγείωσης σας στο έδαφος; Είναι η ίδια και στις τρειςπτώσεις που κάνατε; Γιατί;

2. Τη στιγμή που προσγειώνεστε στο έδαφος αισθάνεστε μια δύναμη να ασκείται από το έδαφος στα πόδια σας. Είναι η δύναμη αντίδρασης του εδάφους στα πόδια σας, οπότε:

α. Είναι ίδια η δύναμη αυτή που αισθάνεστε στις τρεις περιπτώσεις;

β. Αν όχι σε ποια πτώση αισθάνεστε τη μεγαλύτερη δύναμη. Από το 1^ο, το 2^ο ή από το 3^ο σκαλοπάτι.

γ. Γιατί άραγε;

δ. Γιατί στο άλμα εις μήκος χρησιμοποιείται τάφρος με άμμο; Γιατί στο άλμα εις ύψος και στο επί κοντώ χρησιμοποιούνται στρώματα από σφουγγάρι για να προσγειώνονται οι αθλητές;

Γ. Και ξανά Γνώση

Γιατί άραγε (Ερώτηση Β 2γ); Για να απαντηθεί από τους μαθητές αυτή η ερώτηση, καθώς και η ερώτηση Β 2δ, τους ζητείται να μελετήσουν τις πληροφορίες που ακολουθούν για την ορμή και αν έχουν απορίες να τις συζητήσουν με τον καθηγητή της Φυσικής.

Λίγα αλλά σημαντικά για την Ορμή

Η Ορμή είναι ένα φυσικό μέγεθος που συνδέει τη μάζα ενός σώματος με την ταχύτητα του και συγκεκριμένα δίνεται από το γινόμενο αυτών των δύο μεγεθών:

$$P = m \cdot u$$

Είναι διανυσματικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης Kg·m/s. Θεωρώντας ότι ένα σώμα διατηρεί σταθερή τη μάζα του, παρουσιάζει μεταβολή της ορμής του όταν μεταβάλλεται η ταχύτητά του. Και αν μηδενισθεί η ταχύτητά του μηδενίζεται και η ορμή του.

Πως συνδέεται η ορμή με τη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα;

Από το γυμνάσιο είναι γνωστός ο 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα που είναι επίσης γνωστός και ως **Θεμελιώδης Νόμος της Μηχανικής**: Αν σε ένα σώμα ασκείται συνολική δύναμη ΣF τότε αυτό αποκτά επιτάχυνση α , ίδιας κατεύθυνσης με την ασκούμενη δύναμη και η οποία έχει μέτρο ανάλογο της δύναμης ΣF .

$$\alpha = \frac{\Sigma F}{m} \quad (1)$$

επομένως μπορούμε να γράψουμε και

$$\Sigma F = m \cdot \alpha \quad (2)$$

$$\text{Αλλά είναι γνωστό ότι: } \alpha = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u_{\text{τελ}} - u_{\text{αρχ}}}{t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}} \quad (3)$$

Αν στη σχέση (2) αντικαταστήσουμε την (3) τότε έχουμε:

$$\Sigma F = m \cdot \frac{u_{\text{τελ}} - u_{\text{αρχ}}}{t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}} \quad \text{και}$$

$$\Sigma F = \frac{m \cdot u_{\text{τελ}} - m \cdot u_{\text{αρχ}}}{\Delta t} = \frac{P_{\text{τελ}} - P_{\text{αρχ}}}{\Delta t} \quad (4)$$

Όπου $P_{\text{τελ}}$ και $P_{\text{αρχ}}$ είναι η τελική και η αρχική ορμή του σώματος. Μπορεί επομένως η σχέση (4) να γραφεί και ως:

$$\Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \quad (5)$$

Η σχέση (5) είναι γνωστή ως **Γενικευμένη μορφή του Θεμελιώδους Νόμου της Μηχανικής**.

Η Φυσική της αξία: Όταν σε ένα σώμα για οποιοδήποτε λόγο μεταβάλλεται η ορμή (π.χ. κρούση του σώματος με κάποιο άλλο σώμα - προσγείωση σώματος στο έδαφος - τότε κατά

τη διάρκεια της μεταβολής στο σώμα ασκείται συνισταμένη δύναμη που έχει μέτρο ανάλογο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του. Αν η μεταβολή αυτή γίνεται ακαριαία, δηλαδή το χρονικό διάστημα Δt είναι πάρα πολύ μικρό, τότε όσο πιο μεγάλη είναι η μεταβολή ΔP τόσο πιο μεγάλη είναι και η δύναμη που δέχεται το σώμα. Με λίγα λόγια όσο πιο μεγάλη είναι η μεταβολή της ταχύτητάς του και όσο πιο μικρό είναι το χρονικό διάστημα της μεταβολής, τόσο πιο μεγάλη είναι η δύναμη που δέχεται το σώμα.

Μετά από τη μελέτη του παραρτήματος και την απαραίτητη συζήτηση με τον καθηγητή της Φυσικής ζητείται από τους μαθητές να απαντήσουν χρησιμοποιώντας τους νόμους της Φυσικής στα ερωτήματα Β2γ και Β2δ.

Δόμηση του ερωτηματολογίου

Η Ερευνητική Υπόθεση:

Μια εναλλακτική μορφή διδασκαλίας επιδρά θετικά στα γνωστικά και συναισθηματικά ενδιαφέροντα των μαθητών.

Το Ερευνητικό Ερώτημα

«Η συγκεκριμένη εναλλακτική μορφή διδασκαλίας επιδρά θετικά στους μαθητές αυξάνοντας το ενδιαφέρον τους για τα μαθήματα και την ενεργητική συμμετοχή τους σε αυτά, αλλά και στη διαμόρφωση στάσεων ζωής;»

Για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα δημιουργήθηκε από τους διδάσκοντες ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο δέκα ερωτήσεων. Στόχος του ερωτηματολογίου ήταν να δοθούν απαντήσεις στους ακόλουθους βασικούς άξονες:

H.1 Η Εφαρμογή της διαθεματικής διδασκαλίας βοήθησε στην κατανόηση-εμπέδωση εννοιών και τύπων φυσικής;

H.2 Η Εφαρμογή της διαθεματικής διδασκαλίας βοήθησε στην κατανόηση-εμπέδωση τεχνικών αθλημάτων φυσικής αγωγής;

H.3 Η Εφαρμογή της διαθεματικής διδασκαλίας βελτίωσε το ενδιαφέρον και την ενεργή συμμετοχή των παιδιών για τη φυσική και τη φυσική αγωγή;

H.4 Η Εφαρμογή της διαθεματικής διδασκαλίας βελτίωσε το ενδιαφέρον και την ενεργή συμμετοχή των παιδιών σε άλλα διαθεματικά εκπαιδευτικά πρότζεκτ του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου;

H.5 Η Εφαρμογή της διαθεματικής διδασκαλίας βελτίωσε τη διαμόρφωση στάσεων ζωής;

Το ερωτηματολόγιο πριν δοθεί στους μαθητές ελέγχθηκε για ορθογραφικά, συντακτικά και νοηματικά λάθη καθώς και για ασαφείς ή δυσνόητες διατυπώσεις. Αυτό έγινε για να εξλειφθούν τα λάθη διαφόρων τύπων αλλά και για να εξασφαλιστεί ένα ερευνητικό εργαλείο ικανοποιητικού επιπέδου. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε παρουσία και των τριών εκπαιδευτικών (φυσικών και γυμναστή), στο εργαστήριο Πληροφορικής, ώστε να απαντηθούν πιθανές απορίες που ενδεχομένως προέκυπταν κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσής του από τους μαθητές.

Οι ερωτήσεις που διατυπώθηκαν είναι οι ακόλουθες:

E1. Είχε το γνωστικό αντικείμενο ενδιαφέρον;

E2. Κατανοήθηκαν πιο εύκολα οι έννοιες-τύποι Φυσικής;

E3. Εμπεδώθηκαν πιο εύκολα οι έννοιες-τύποι Φυσικής;

E4. Μετά το πέρας του προγράμματος υπήρξε μεγαλύτερο ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή για το μάθημα της Φυσικής;

E5. Κατανοήθηκαν πιο εύκολα οι τεχνικές αθλημάτων στη φυσική αγωγή;

E6. Εμπεδώθηκαν πιο εύκολα οι τεχνικές αθλημάτων στη φυσική αγωγή;

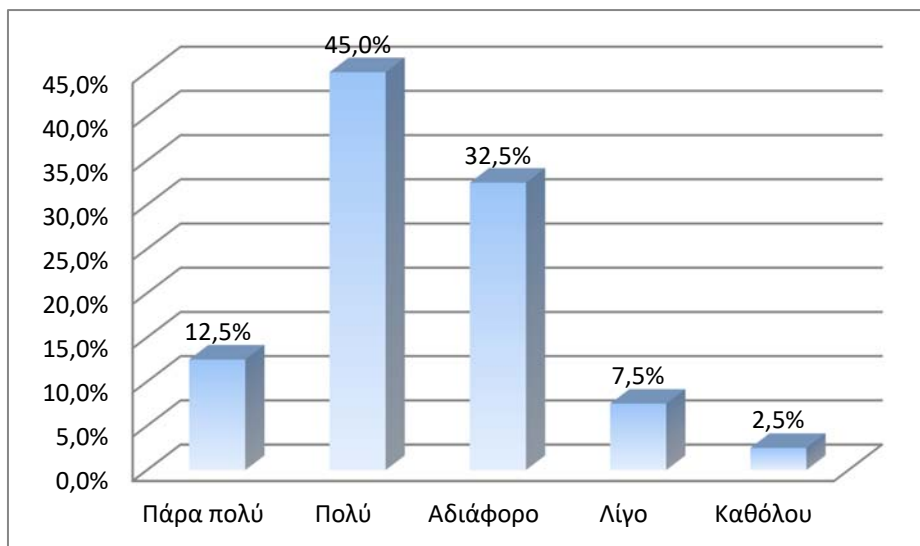
E7. Μετά το πέρας του προγράμματος υπήρξε μεγαλύτερο ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή για το μάθημα της φυσικής αγωγής;

E8. Μετά το πέρας του προγράμματος αυξήθηκε η διάθεσή σας για συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα;

E9. Μετά το πέρας του προγράμματος βελτιωθήκατε σε προσωπικό επίπεδο-στάση ζωής (αύξηση αυτοεκτίμησης, ανάπτυξη αισθημάτων ανεξαρτησίας, ικανοποίηση, αύξηση παρακίνησης, ανάπτυξη αισθήματος εμπιστοσύνης, βελτίωση κοινωνικών επαφών, αναγνώριση της αξίας της γνώσης, τίποτα από τα παραπάνω).

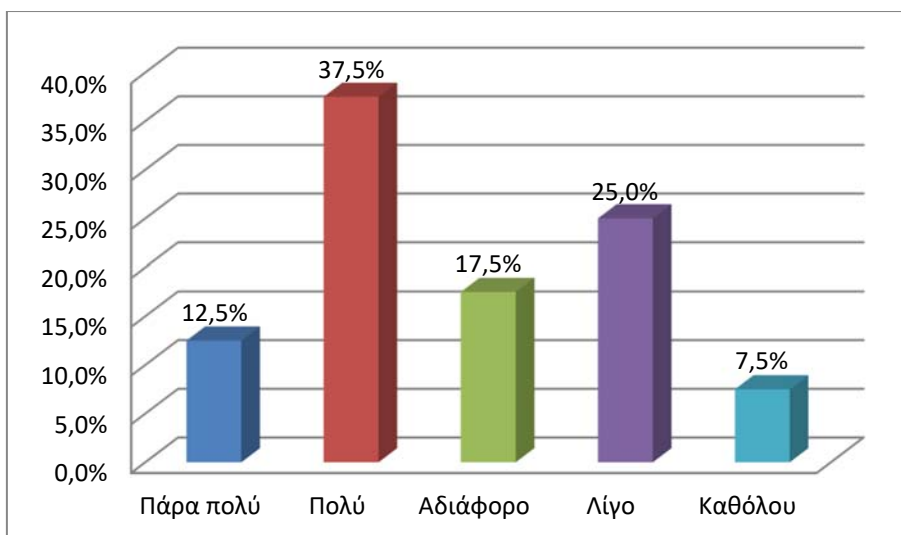
Αποτίμηση απαντήσεων ερωτηματολογίου και αποτελέσματα

Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε πλήρως και σε πραγματικό διδακτικό χρόνο από 40 μαθητές. Κάποιοι από τους 52 μαθητές μας απουσίαζαν, ενώ δεν θελήσαμε να υποχρεώσουμε τους μαθητές να το συμπληρώσουν. Δεν θεωρούμε ότι ο αριθμός του δείγματός μας αποτελεί ικανό στατιστικό μέγεθος, αλλά καθώς το εγχείρημα εφαρμόστηκε πιλοτικά, αποτελεί μια πρώτη καταγραφή της τάσης που αναπτύχθηκε. Η αξιολόγηση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος H1 προκύπτει από τις απαντήσεις των μαθητών στα ερωτήματα E1, E2 και E3. Στο γράφημα του σχήματος 1 διαπιστώνουμε ότι 5 μαθητές/τριες, ποσοστό 12,5% επί του συνόλου, βρήκαν το γνωστικό αντικείμενο πάρα πολύ ενδιαφέρον, ενώ 18 μαθητές/τριες, ποσοστό 45% επί του συνόλου, το βρήκαν πολύ ενδιαφέρον. Αντίθετα 13 μαθητές/τριες, ποσοστό 32,5% επί του συνόλου, βρήκαν το γνωστικό αντικείμενο αδιάφορο. Αντίστοιχα διαπιστώνουμε ότι μόλις 3 μαθητές/τριες, ποσοστό 7,5%, το βρήκαν λίγο ενδιαφέρον, ενώ 1 μαθητής, ποσοστό 2,5% καθόλου ενδιαφέρον.



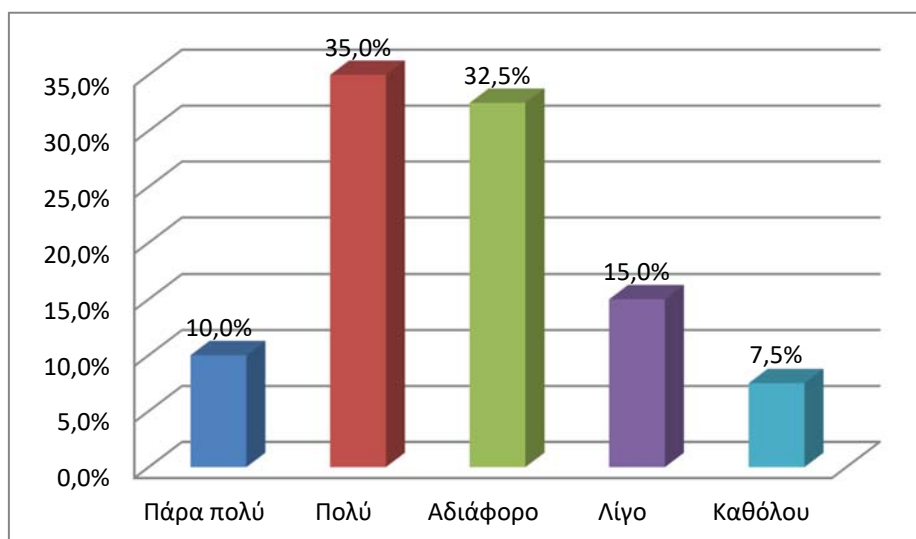
Σχήμα 1. Ενδιαφέρον για το γνωστικό αντικείμενο

Στο σχήμα 2 βλέπουμε ότι 5 μαθητές/τριες, ποσοστό 12,5% επί του συνόλου και 15 μαθητές/τριες, ποσοστό 37,5% επί του συνόλου, κατανόησαν και εμπέδωσαν τους τύπους και τις έννοιες της φυσικής πάρα πολύ και πολύ αντίστοιχα. Επτά (7) μαθητές, ποσοστό 17,5%, δήλωσαν αδιάφοροι σχετικά με την κατανόηση και εμπέδωση των κανόνων και των τύπων της φυσικής ενώ δέκα (10) μαθητές/τριες ποσοστό 25% δηλώνουν ότι κατανόησαν τις έννοιες και τους τύπους της Φυσικής λίγο. Ακόμα τρεις (3) μαθητές/τριες, ποσοστό 7,5%, δεν κατανόησαν το θέμα Φυσικής που διδάχτηκε.



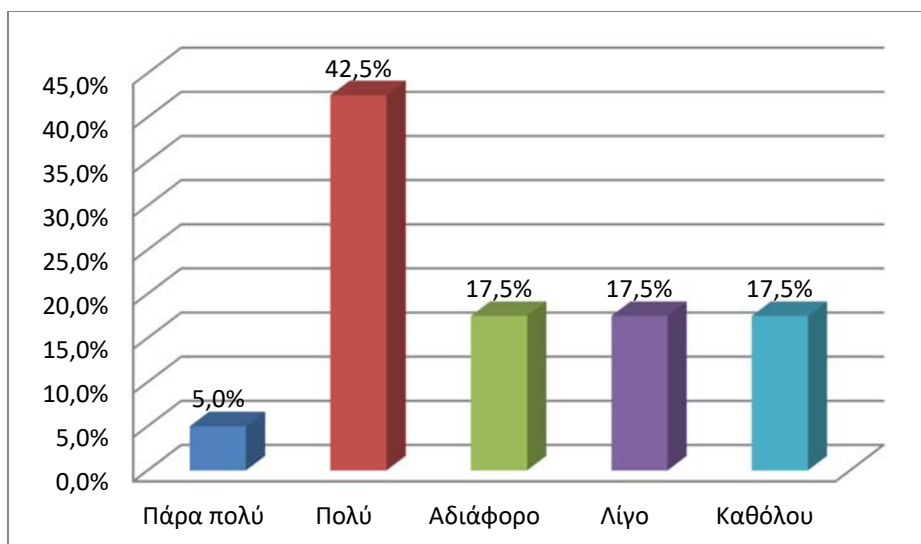
Σχήμα 2. Κατανόηση και εμπέδωση εννοιών-τύπων Φυσικής

Η αξιολόγηση του δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος Η2 προκύπτει από τις απαντήσεις των μαθητών/μαθητριών στα ερωτήματα: Ε.5 και Ε.6. Η αποτίμηση των απαντήσεων στα ερωτήματα αυτά αποδίδεται στο σχήμα 3. Από το γράφημα 3 διαπιστώνουμε ότι 4 μαθητές/τριες (10%) και 14 μαθητές/τριες (35%) κατανόησαν και εμπέδωσαν πιο εύκολα τις τεχνικές αθλημάτων στη φυσική αγωγή πάρα πολύ και πολύ αντίστοιχα, ενώ 6 και 3 μαθητές/τριες (15% και 7,5%) δηλώνουν ότι κατανόησαν και εμπέδωσαν τεχνικές αθλημάτων λίγο ή καθόλου αντίστοιχα. Επιπλέον 13 μαθητές/τριες (32,5%) δηλώνουν αδιάφοροι σχετικά με την κατανόηση και εμπέδωση τεχνικής αθλημάτων.



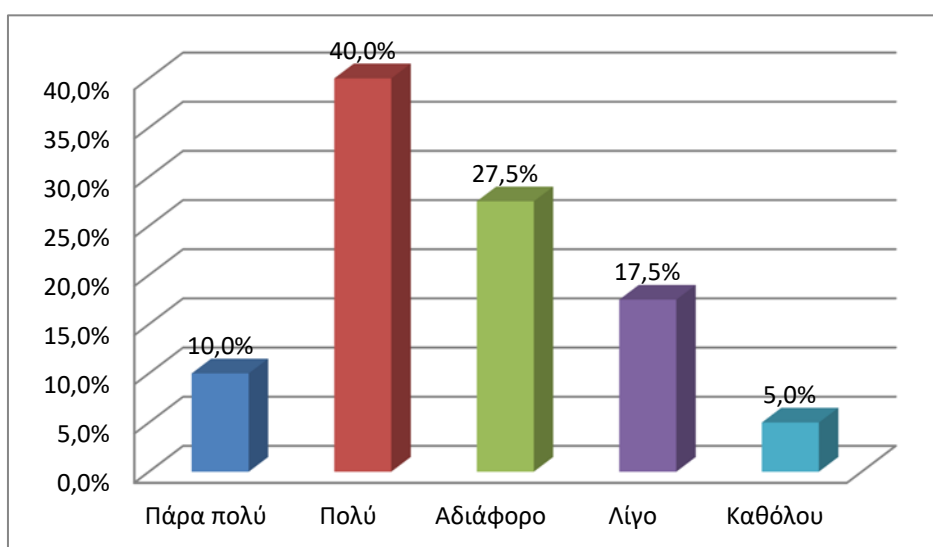
Σχήμα 3. Κατανόηση και εμπέδωση τεχνικών αθλημάτων στην Φυσική Αγωγή

Για το τρίτο ερευνητικό ερώτημα Η3 εξετάσαμε τις απαντήσεις των μαθητών/μαθητριών στα ερωτήματα: Ε.4 και Ε.7. Η αποτίμηση των απαντήσεων περιγράφεται στα σχήματα 4 και 5 αντίστοιχα. Από το σχήμα 4 φαίνεται ότι 19 μαθητές/τριες (47,5%), δηλώνουν από πολύ έως πάρα πολύ ενδιαφέρον για ενεργή συμμετοχή στο μάθημα της φυσικής, ενώ 14 μαθητές/τριες (35%) αντίστοιχα από λίγο έως καθόλου ενδιαφέρον. Επιπλέον 7 μαθητές/τριες (17,5%) δηλώνουν αδιάφοροι μετά την παρακολούθηση του παραπάνω διαθεματικού προγράμματος.



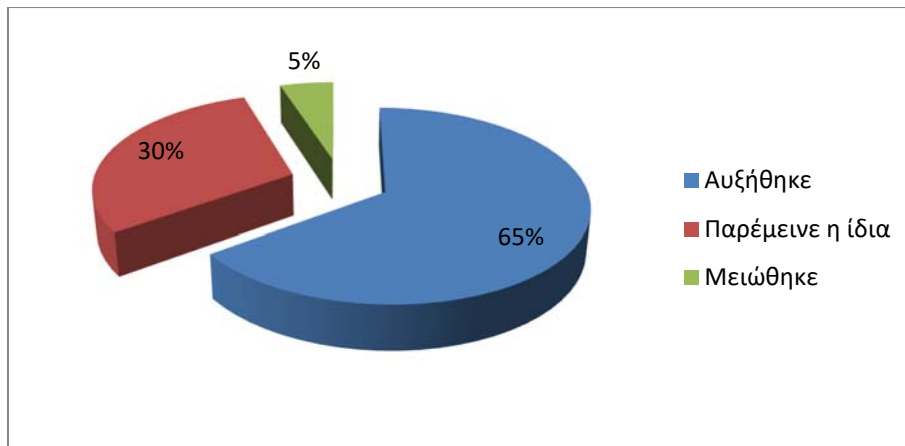
Σχήμα 4. Ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή για την Φυσική

Στο γράφημα του σχήματος 5 διαπιστώνουμε ότι 20 μαθητές/τριες (50%) έδειξαν από πολύ έως πάρα πολύ ενδιαφέρον για τη φυσική αγωγή. Αντίθετα 20 μαθητές/τριες (50%) ήταν αδιάφοροι, έδειξαν δηλαδή λίγο ή καθόλου ενδιαφέρον στην ενεργή συμμετοχή τους στο μάθημα της φυσικής αγωγής.



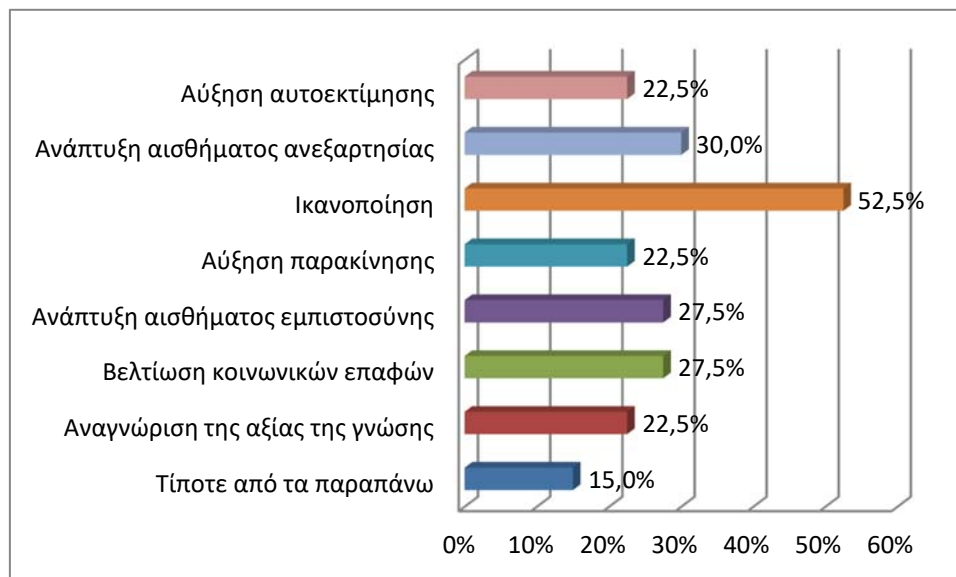
Σχήμα 5. Ενδιαφέρον και ενεργή συμμετοχή για την Φυσική Αγωγή

Για το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα Η4 εξετάστηκαν οι απαντήσεις των μαθητών/μαθητριών στο ερώτημα : Ε.8, Η αποτίμηση των απαντήσεων φαίνεται στο σχήμα 6. Στο γράφημα του σχήματος 6 παρατηρούμε ότι 65% των μαθητών δηλώνουν ότι το ενδιαφέρον τους για συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα αυξήθηκε, το 30% των μαθητών δηλώνει ότι το ενδιαφέρον τους μειώθηκε ενώ το 5% των μαθητών δηλώνουν ότι η διάθεση για συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα ούτε μειώθηκε ούτε αυξήθηκε .



Σχήμα 6. Διάθεση για συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα

Η αξιολόγηση του τελευταίου ερευνητικού ερωτήματος Η5 προήλθε από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών στο ερώτημα Ε.9. Η αποτίμηση των απαντήσεων φαίνεται στο σχήμα 7. Από αυτό το γράφημα διαπιστώνουμε ότι γενικά βελτιώθηκε το προσωπικό επίπεδο και η στάση ζωής των μαθητών/τριών. Συγκεκριμένα το 52,5% αναφέρουν ότι «νιώθουν ικανοποίηση ότι κατάφεραν κάτι», το 30% αναφέρουν ότι «αναπτύχθηκε το αίσθημα ανεξαρτησίας», περίπου 22% με 27,5% δηλώνουν ότι «αναγνώρισαν την αξία της γνώσης, βελτιώθηκαν οι κοινωνικές επαφές τους, αναπτύχθηκε αίσθημα εμπιστοσύνης με το συνάνθρωπο, αυξήθηκε η αυτοεκτίμησή τους» και τέλος ένα μικρό ποσοστό, το 15%, δηλώνει ότι δεν άλλαξαν οι συγκεκριμένες στάσεις ζωής του. Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι οι μαθητές δηλώνουν σε ένα μεγάλο ποσοστό ότι νιώθουν ικανοποίηση μετά το πέρας του προγράμματος. Ταυτόχρονα αναφέρουν ότι καλλιέργησαν, αλλά σε μικρότερο βαθμό, το αίσθημα της ανεξαρτησίας, της συλλογικότητας και της αυτοεκτίμησης. Αυτά τα χαρακτηριστικά αυξάνουν το κίνητρο των μαθητών για μάθηση και αυτενέργεια.



Σχήμα 7. Διαμόρφωση στάσεων ζωής

Συμπεράσματα-συζήτηση

Η υλοποίηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος πραγματοποιήθηκε χωρίς να παρουσιαστούν ιδιαίτερα προβλήματα. Αξιοσημείωτο είναι ότι κατά τη βιωματική παρουσίαση ήταν αρκετά περιέργη η συνύπαρξη δύο καθηγητών φυσικής και φυσικής αγωγής (εργαστήριο φυσικής-γυμναστήριο) για τους μαθητές. Η ανάλυση των δεδομένων συνηγορεί στην καταρχήν επιβεβαίωση των ερευνητικών υποθέσεων. Οι μαθητές που συμμετείχαν δηλώνουν σε μεγάλο ποσοστό ευκολότερη κατανόηση-εμπέδωση των εννοιών της φυσικής, και ευκολότερη κατανόηση-εμπέδωση των τεχνικών αθλημάτων. Δηλώνουν επίσης την αύξηση του ενδιαφέροντός τους για συμμετοχή στο μάθημα της φυσικής και φυσικής αγωγής. Η διαπίστωση αυτή χρήζει περαιτέρω έρευνας ώστε να γίνει σύγκριση του βαθμού κατανόησης και εμπέδωσης ανάμεσα σε μαθητές που έχουν ακολουθήσει την καινοτόμο διδασκαλία και μαθητές που ακολουθούν το παραδοσιακό ωρολόγιο πρόγραμμα. Επίσης πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω γιατί ένα ποσοστό 32,5% των μαθητών δηλώνουν ότι η καινοτόμος δράση δεν τους επηρέασε θετικά αλλά ούτε και αρνητικά στην εμπέδωση και κατανόηση.

Το 50% περίπου των μαθητών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα δηλώνει ότι αυξήθηκε το ενδιαφέρον τους τόσο στη Φυσική όσο και στη Φυσική αγωγή. Το ποσοστό αυτό για μια πιλοτική εφαρμογή είναι καταρχάς ενθαρρυντικό, ωστόσο υποδηλώνει ότι πρέπει να βελτιωθεί, η διδακτική προσέγγιση καθώς και τα φύλλα εργασίας να γίνουν πιο εξειδικευμένα αλλά και πιο συγκεκριμένα ώστε να διαπιστώνεται από τους διδάσκοντες η κατανόηση και η εμπέδωση των εννοιών για τη Φυσική και των τεχνικών για τη Φυσική Αγωγή. Επιπλέον τα ευρήματα συνηγορούν στην βελτίωση σε προσωπικό επίπεδο της στάσης ζωής των μαθητών και συγκεκριμένα στην ικανοποίηση που ένιωσαν, γεγονός που μπορεί να αυξήσει το κίνητρο για μάθηση. Σε γενικές γραμμές η παραπάνω καινοτόμα εκπαιδευτική διαδικασία κέντρισε το ενδιαφέρον των μαθητών και αυτό εκφράζεται από τη διάθεσή τους για συμμετοχή σε παρόμοια προγράμματα. Τα ευρήματα της παραπάνω έρευνας συνηγορούν επίσης στην άποψη ότι ένα διαθεματικό πρόγραμμα με βάση τη φυσική αγωγή, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν και να εμπέδωσουν ευκολότερα και μαθήματα από άλλα επιστημονικά πεδία, δημιουργώντας το υπόβαθρο για την βελτίωση των ακαδημαϊκών επιδόσεων. Μόνο σε ένα σχολικό περιβάλλον όπου ο μαθητής αισθάνεται ικανοποίηση, ενδιαφέρον και διασκεδάζει από τη συμμετοχή του σε ένα μάθημα του ωρολογίου προγράμματος, μπορεί να αυτενεργεί αποτελεσματικά μέσω βιωματικών δράσεων, δίνοντας προτεραιότητα στη μάθηση. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι τα διεπιστημονικά προγράμματα είναι μαθητοκεντρικά προσανατολισμένα στο έργο και στη μάθηση, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά που είναι δασκαλοκεντρικά. Σε ένα τέτοιο σχολικό περιβάλλον καλλιεργείται η δημιουργικότητα μέσω της αυτενέργειας που βιώνουν οι μαθητές, στοιχεία απαραίτητα και για τη μάθηση και για τη βελτίωση της κοινωνικής ζωής.

Αναφορές

- Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998), *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Kalyn, B. (2005). *Integration*. *Teaching Elementary Physical Education*, 9, 31-36
- Piaget, J. (1972). *The Epistemology of Interdisciplinary Relationship*. Paris: OECD, (pp 127-139).
- Placek, J. H. & O'Sullivan, M. (1997). *The many faces of integrated physical education*. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 68, 20-24.
- Usnick, V., Johnson, L.R., & White, N. (2003). *Connecting Physical Education and Math*. *Teaching Elementary Physical Education*, 14, 20-23
- Vourlias, K., & Seroglou, F. (2016, March). *Physics and sports: Let's get out of the classroom!* In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1722, No. 1, p. 310006). AIP Publishing LLC
- Werner, P. & Burton, E. (1979). *Learning through movement*. St. Louis, MO: Mosby

Αλαχιώτης, Σ. (2002). Για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 7, 7-18.

Γκοτσαρίδης, Χ., Παπαϊωάννου. Α., Αντωνίου, Π., & Αλμπανίδης, Ε. (2007). Επίδραση ενός Διαθεματικού Προγράμματος στην Παρακίνηση Μαθητών της Α΄ Τάξης Γυμνασίου στο Μάθημα της Φυσικής Αγωγής. Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό τόμος 5, 52–62.

Κούσουλας, Φ. (2004). Σχεδιασμός και εφαρμογή διαθεματικής διδασκαλίας. Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός.

Ματσαγγούρας, Η. (2002). Η διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Εννοιοκεντρική αναπαλαίωση και σχέδια εργασίας. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Ματσαγγούρας, Η. (2002α). Διεπιστημονικότητα, διαθεματικότητα και ενιαιοποίηση στα νέα Προγράμματα Σπουδών: Τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 7, 19-36.