



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας  
Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών  
Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών  
Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών  
Προσεγγίσεων

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εντοπισμός και καταγραφή προβλημάτων στην διδασκαλία  
της φυσικής του λυκείου**

POST GRADUATE THESIS

**Detection and record of problems in the teaching of physics  
in high school**

ΟΝΟΜΑΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Δημήτριος Καλαμπόγιας

Dimitrios Kalamrogias

ΟΝΟΜΑΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Πέτρος Καρκαλούσος

Petros Karkalousos

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2020



## **Δήλωση περί λογοκλοπής**

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην διπλωματική μου εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Δημήτριος Καλαμπόγιας

## Ευχαριστίες

Στους καθηγητές μου των μαθηματικών και της φυσικής που μου άνοιξαν νωρίς τον δρόμο της διδασκαλίας.

# **Αφιέρωσεις**

Στις κόρες μου Μαριαλένα και Βάσια.

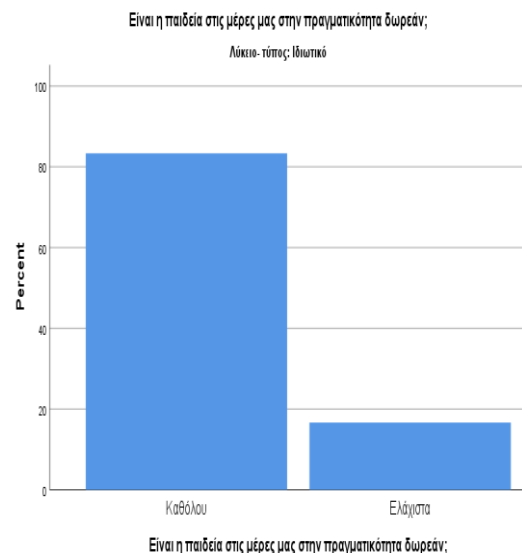
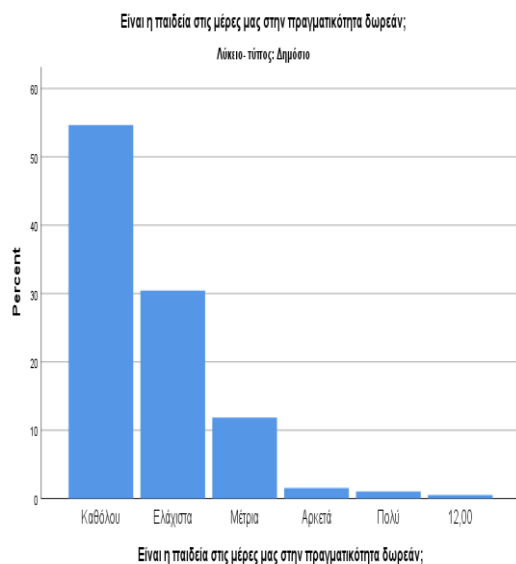
## Περίληψη

**Εισαγωγή:** Η δομή του προγράμματος σπουδών της φυσικής του Λυκείου δημιουργεί συχνά προβλήματα στους μαθητές. Η χρήση ενός ερωτηματολογίου επιχειρεί να εντοπίσει και να καταγράψει τα σημαντικότερα από αυτά τα προβλήματα. Το ερωτηματολόγιο αυτό συμπληρώνεται από φοιτητές που έχουν ολοκληρωμένη την εικόνα του Λυκείου αφού έχουν περάσει και από την διαδικασία των πανελλήνιων εξετάσεων.

**Σκοπός:** Η αξιολόγηση της γνώμης των φοιτητών σε επίκαιρα ερωτήματα για το πρόγραμμα σπουδών της φυσικής του.

**Μέθοδος:** Σύνταξη και διανομή κατάλληλου ερωτηματολογίου και στατιστική του ανάλυση με το SPSS.

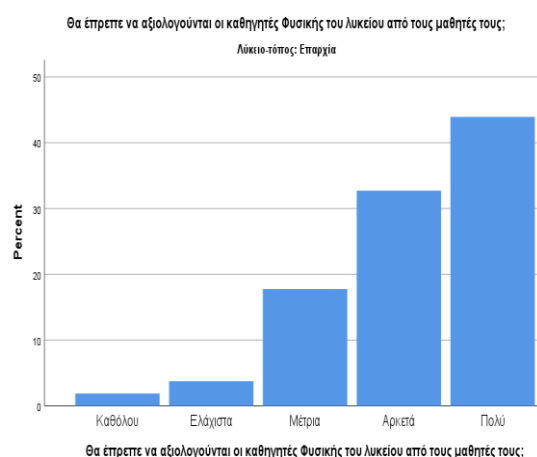
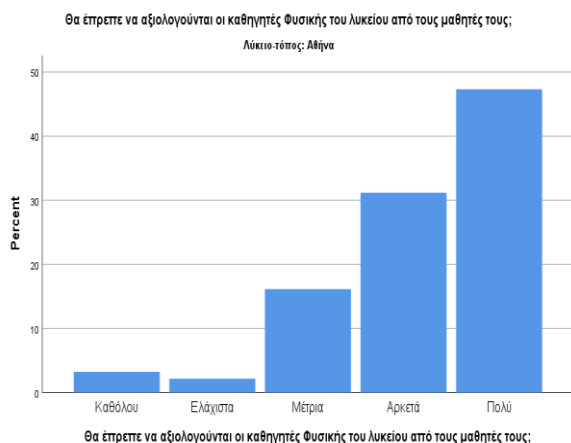
**Αποτελέσματα:** Τα σημαντικότερα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση της γνώμης των φοιτητών είναι ότι δεν θεωρείται η παιδεία στην πραγματικότητα δωρεάν καθώς επίσης στον τομέα της προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις ότι ο ρόλος του σχολείου είναι απλά συμπληρωματικός έχοντας αποτύχει στην εξολοκλήρου κάλυψη των αναγκών των μαθητών. Τέλος κρίνουν απαραίτητη την αξιολόγηση των καθηγητών τους.



**Το Δημόσιο σχολείο με το φροντιστήριο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.**

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	28	30,1
	Ναι	65	69,9
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	49	45,8
	Ναι	58	54,2
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0



**Συμπεράσματα:** Η αύξηση ωρών διδασκαλίας στα πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα, και η ριζική ανανέωση του προγράμματος σπουδών σε όλες τις σχολικές βαθμίδες κρίνονται απαραίτητες για την ομαλή πορεία του λυκείου προς τις πανελλήνιες εξετάσεις.

## **Abstract**

**Introduction:** The structure of the high school physics curriculum creates often problems for students. Using a questionnaire attempts to identify and record the most important of these problems. This questionnaire is completed by students who have completed the Lyceum picture after passing the Pan-Hellenic examinations process.

**Purpose:** The statistical comparison of student's opinion on current questions about the high school physics curriculum.

**Method:** The method used in the following scientific research is that of quantitative analysis using a questionnaire, the results of which were processed and analyzed by the S.P.S.S. software.

**Results:** The most important results from the analysis of students opinion are that education is not considered to be free of charge as well as in the preparation for the national exams that the role of the school is simply complementary having failed to fully meet the needs of the students. Finally, they consider it necessary to evaluate their teachers.

**Conclusions:** The increase of teaching hours in the lessons that going to be examined and the radical renewal of the curriculum at all school levels are considered necessary for the smooth progression of high school towards national examinations.



## Περιεχόμενα

Δήλωση περί λογοκλοπής.....	iii
Ευχαριστίες.....	iv
Αφιερώσεις.....	v
Περίληψη.....	vi
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή.....	3
Μέθοδος.....	29
Αποτελέσματα.....	31
Συζήτηση.....	45
Επίλογος.....	47
Αναφορές.....	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	51

## Πρόλογος

Αλλαγές και μεταρρυθμίσεις 55 χρόνων με «πειραματόζωα» τους μαθητές. Αυτή είναι η εικόνα των πανελλήνιων εξετάσεων και του Λυκείου γενικότερα, η οποία δεν συνάδει με το προφίλ μιας οργανωμένης και ανεπτυγμένης χώρας.

Στόχος των μεταρρυθμίσεων, κάθε φορά, είναι η βελτίωση και επικαιροποίηση του προγράμματος σπουδών και του συστήματος εισαγωγής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Αν επιχειρούσαμε όμως μία ιστορική αναδρομή θα παρατηρούσαμε αλλεπάλληλους κύκλους γύρω από παρόμοια συστήματα και διαδικασίες και όχι την εξέλιξη των συστημάτων προς μία κατεύθυνση.

Οι Πανελλήνιες Εξετάσεις είναι εκπαιδευτική διαδικασία του ελληνικού κράτους για την εισαγωγή των αποφοίτων του Λυκείου στα ανώτερα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας. Διεξάγονται στο τέλος κάθε εκπαιδευτικής χρονιάς από το Υπουργείο Παιδείας, με κοινά θέματα για όλους τους υποψηφίους κάθε επιστημονικού πεδίου. Καθιερώθηκαν το 1964 λόγω της ύπαρξης μεγάλου αριθμού υποψηφίων και των περιορισμένων θέσεων στα ανώτερα και ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Η αναλυτικότερη ιστορική αναδρομή που θα ακολουθήσει θα μας θυμίσει την πληθώρα και την μορφή των αλλαγών.

Η δομή του προγράμματος σπουδών της φυσικής του Λυκείου δημιουργεί συχνά προβλήματα στους μαθητές. Η χρήση ενός ερωτηματολογίου, πάνω σε επίκαιρα ερωτήματα για το πρόγραμμα σπουδών της φυσικής του Λυκείου και τον τρόπο που εφαρμόζεται αυτό, επιχειρεί να εντοπίσει και να καταγράψει τα σημαντικότερα από αυτά τα προβλήματα. Το ερωτηματολόγιο αυτό θα συμπληρωθεί από φοιτητές που έχουν ολοκληρωμένη την εικόνα του Λυκείου αφού έχουν περάσει και από την διαδικασία των πανελλήνιων εξετάσεων.

Η γνώμη των φοιτητών για το πρόγραμμα σπουδών της φυσικής του Λυκείου και την διαδικασία των πανελλήνιων εξετάσεων γενικότερα θα περιοριστεί στην προηγούμενη τριετία όπου είχαν και οι ίδιοι την εμπειρία. Θα αποτελεί όμως ένα δεδομένο για τις δυσκολίες που συνάντησαν και για τις προτιμήσεις τους σε σχέση με το προηγούμενο και το επόμενο εκπαιδευτικό σύστημα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι κυρίως ο εντοπισμός των προβλημάτων της διδασκαλίας στην φυσική του Λυκείου και η διερευνητική ανάγνωση αυτών από τους εκπαιδευτικούς

Σκοπός της όλης διαδικασίας είναι η επικαιροποίηση των προγραμμάτων σπουδών της Φυσικής του Λυκείου σε σχέση με τις απαιτήσεις των αναλυτικών προγραμμάτων των πανεπιστημιακών σχολών και των πανελλήνιων εξετάσεων καθώς και η βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων στην φυσική του Λυκείου. Επίσης Θα

εξαχθούν συμπεράσματα για την προσαρμογή των εκπαιδευτικών στις σύγχρονες απαιτήσεις και στις πραγματικές συνθήκες.

Η προσαρμογή αυτή σκόπιμο θα ήταν να έχει σαν οδηγό την χρυσή τομή ανάμεσα στα νέα προγράμματα σπουδών και τους στόχους αυτών, τις σύγχρονες απόψεις για τα παιδαγωγικά, την ψυχολογία και τους νέους τρόπους διδασκαλίας καθώς επίσης και την πραγματικότητα και την διαφορετικότητα που ορίζει η κάθε εποχή.

Πέρα όμως από την πλευρά των εκπαιδευτικών, συμπεράσματα θα εξαχθούν και για την αποτελεσματικότητα των ίδιων των συστημάτων και το αντίκτυπο που έχει η συνεχής μετάλλαξη τους στην κοινωνία.

# Εισαγωγή

## Ιστορικοί σταθμοί της Φυσικής

Σε τι αναφέρεται όμως η Φυσική ;Αναρωτιόμαστε συχνά πως είναι δυνατόν να συμβαίνει κάτι αφύσικο ή δεν προβληματιζόμαστε καθόλου αν παρατηρούμε κάτι το οποίο το θεωρούμε φυσικό ή φυσιολογικό.

Αμφότερα τα φαινόμενα απλά ή πολύπλοκα εξηγούνται μέσω της φυσικής ,της βασικής επιστήμης μελέτης της φύσης ,που στόχος της είναι η κατανόηση του κόσμου και η εμβάθυνση στην δομή και λειτουργία του.

Πως εξελίχθηκε η επιστήμη της φυσικής φαίνεται σε μία σύντομη ιστορική αναδρομή σε σημαντικούς σταθμούς της.

Η κίνηση στην φυσική είναι από τις θεμελιώδεις έννοιες της και χρησιμοποιείται ευρύτατα στην μηχανική του λυκείου. Αριστοτέλης ,Γαλιλαίος και Νεύτωνας συνέβαλαν στην διαμόρφωση των θεωριών της κινητικής. Η κίνηση είναι μία από τις πιο προφανείς ιδιότητες της ύλης. Ο άνθρωπος μπορεί να κινεί τα διάφορα μέρη του σώματός του και να μετατοπίζεται καθώς και να κινεί άλλα σώματα όταν καταβάλει κάποια προσπάθεια.

Ο **Αριστοτέλης** (384-322 π. Χ.) (Τρικαλινός, 2019) υποστήριζε ότι η κίνηση απαιτεί προσπάθεια και ότι διατηρείται μόνο όσο υπάρχει αυτή η προσπάθεια. Η θέση αυτή γινόταν αποδεκτή για πολλούς αιώνες λόγω του μεγάλου κύρους του Αριστοτέλη παρά το γεγονός ότι δεν μπορούσε να περιγράψει ικανοποιητικά τις κινήσεις. Αν ήταν όμως σωστή η θέση του Αριστοτέλη ένα σώμα που το πετάμε προς τον τοίχο δεν θα έπρεπε να αναπηδά προς τα πίσω. Κανείς όμως δεν έκανε παρόμοιους συλλογισμούς εκείνη την εποχή.

Για να ξεπεραστούν τα εμπόδια των απαρχαιωμένων αντιλήψεων έπρεπε να εμφανισθεί ένας πραγματικά ιδιοφυής άνθρωπος ,ο οποίος να μελετήσει το πρόβλημα της κίνησης με εντελώς καινούργιο τρόπο. Ήταν ο **Γαλιλαίος** (Galileo Galilei, 1564-1642)(Τρικαλινός, 2019). Ο Γαλιλαίος πρώτος έκανε τη σκέψη για έλεγχο των συλλογισμών με την βοήθεια του πειράματος. Έστησε το νέο οικοδόμημα της φυσικής που στηριζόταν σε στοιχεία πειράματα και θεωρίες.

Η πρώτη θέση του Γαλιλαίου ήταν ότι η κίνηση καθαυτή δεν παίζει κανένα ρόλο. Τόνισε ότι το κύριο χαρακτηριστικό της κίνησης είναι η μεταβολή της ταχύτητας και όχι καθαυτή η ταχύτητα. Η επιτάχυνση ήταν το βασικό. Το βαρύ και το ελαφρύ σώμα πέφτουν με την ίδια ταχύτητα.

Ιστορικό είναι το πείραμα του κεκλιμένου επιπέδου. Σε ένα κομμάτι σκληρού ξύλου έφτιαξε ένα ευθύγραμμο κανάλι με καλογουαλισμένες πλευρές το οποίο το τοποθέτησε υπό κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Στο κανάλι αυτό άφησε να κυλίσει μία μπρούτζινη μπίλια από κατάσταση ηρεμίας και μέτρησε τον χρόνο που έκανε η μπίλια

να διανύσει διάφορες αποστάσεις. Τον χρόνο τον μέτραγε με την ζύγιση του νερού που έτρεχε από ένα δοχείο όση ώρα κινούνταν η μπίλια.

Το συμπέρασμα από το πείραμα του κεκλιμένου επιπέδου :Ανακάλυψε πως ο χρόνος με μεγάλη ακρίβεια ήταν ανάλογος της τετραγωνικής ρίζας της απόστασης που είχε διανύσει η μπίλια σύμφωνα με την υπόθεση της σταθερότητας της επιτάχυνσης. Έτσι επιβεβαίωσε την πρόβλεψή του

Στο πείραμα της ελεύθερης πτώσης πήρε μία μπάλα ενός κανονιού μάζας 80kg και μια σφαίρα ενός μουσκέτου μάζας 200g και τα πέταξε από ύψος περίπου 60m. Ο θρύλος λέει ότι το πείραμα αυτό το εκτέλεσε ο Γαλιλαίος από τον πύργο της Πίζας ο οποίος είναι και ιδανικός για ένα τέτοιο πείραμα λόγω της κλίσης του. Η τοποθεσία ελέγχεται αφού ενδέχεται να είναι μυθοπλασία του μαθητή του Βισσέντζο Βιβιάνι. Με το πείραμα της ελεύθερης πτώσης ο Γαλιλαίος απέδειξε ότι ο ισχυρισμός του Αριστοτέλη, ότι η ταχύτητα ενός σώματος που πέφτει είναι ανάλογη του βάρους του, ήταν λανθασμένος και κατάφερε να πείσει πολλούς συναδέλφους του, οπαδούς της Αριστοτελικής θεώρησης

Συνεχιστής του Γαλιλαίου ήταν ο **Νεύτωνας** (Sir Issac Newton, 1643-1727)(Τρικαλινός, 2019). Ο Νεύτωνας διευκρίνισε όσα είπε ο Γαλιλαίος και διατύπωσε τον πρώτο νόμο του. Στην συνέχεια του έδωσε και ποσοτική μορφή, σημαντικότερο βήμα για την επιστήμη, με το αξίωμα ότι η επιτάχυνση είναι ανάλογη της δύναμης που την προκαλεί με συντελεστή αναλογίας την μάζα. Διατύπωσε τους βασικούς νόμους της κλασσικής μηχανικής και διατύπωσε την θεωρία της κίνησης των ουράνιων σωμάτων. Επίσης ανακάλυψε την διάχυση του φωτός, μελέτησε την συμβολή, την περίθλαση και ανέπτυξε την σωματιδιακή θεωρία για το φως.

Διάσημη ιστορία είναι το μήλο του Νεύτωνα. Πίνοντας τσάι στην σκιά μιας μηλιάς ο Νεύτωνας προβληματίστηκε παρατηρώντας ένα μήλο να πέφτει κατακόρυφα. Έτσι του ήρθε η ιδέα για την βαρύτητα. Ο θρύλος για το μήλο έγινε γνωστός από τον Βολταίρο ο οποίος κατέγραψε μαρτυρίες της ανιψιάς του Νεύτωνα Catherine Conduit στο βιβλίο του « Philosophie de Newton» το 1738 και από τον βιογράφο του Γουίλιαμ Στούκλι. Το έργο του Νεύτωνα προσδιόρισε σε μέγιστο βαθμό το επιστημονικό επίπεδο της εποχής του.

Μεγάλοι φυσικοί που διαμόρφωσαν με το έργο τους την επιστήμη της φυσικής είναι ενδεικτικά ο Μάξγουελ, ο Αϊνστάιν, ο Τέσλα και άλλοι πολλοί.

Ο **Τζέιμς Κλερκ Μάξγουελ** (*James Clerk Maxwell*, 13 Ιουνίου 1831 – 5 Νοεμβρίου 1879) (Segre, 1997) ήταν Σκωτσέζος θεωρητικός φυσικός. Το πιο επιφανές επίτευγμά του ήταν η διατύπωση μιας σειράς εξισώσεων που ένωσαν προηγουμένως άσχετες παρατηρήσεις, πειράματα και εξισώσεις ηλεκτρισμού, μαγνητισμού και οπτικής σε μία συνεπή θεωρία. Η θεωρία του κλασσικού ηλεκτρομαγνητισμού καταδεικνύει ότι ο ηλεκτρισμός, ο μαγνητισμός και το φως είναι όλα εκδηλώσεις του ίδιου φαινομένου, καλούμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου. Τα επιτεύγματα του Μάξγουελ που αφορούν τον

ηλεκτρομαγνητισμό αποκαλούνται «η δεύτερη σημαντικότερη ενοποίηση στη φυσική» ,μετά την πρώτη που πέτυχε ο Ισαάκ Νεύτων. Ο Μάξγουελ έδειξε ότι το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο ταξιδεύουν στον χώρο σε μορφή κυμάτων με την ταχύτητα του φωτός το 1865, με την έκδοση της *Δυναμικής θεωρίας του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου*. Ο Μάξγουελ πρότεινε ότι το φως ήταν στην πραγματικότητα κυματισμοί στο ίδιο μέσο που είναι η αιτία ηλεκτρικών και μαγνητικών φαινομένων. Η ενοποίηση φαινομένων φωτός και ηλεκτρισμού οδήγησε στην πρόβλεψη της ύπαρξης ραδιοκυμάτων. Ο Μάξγουελ επίσης βοήθησε στην ανάπτυξη της κατανομής Μάξγουελ - Μπόλτζμαν, η οποία είναι ένα στατιστικό μέσο περιγραφής των όψεων της κινητικής θεωρίας των αερίων. Είναι επίσης γνωστός για την παρουσίαση της πρώτης ανθεκτικής έγχρωμης φωτογραφίας το 1861 και για τη θεμελιώδη εργασία του στη δομική ακαμψία ράβδων και κοινών πλαισίων (δικτύματα), όπως αυτά σε πολλές γέφυρες.

Οι ανακαλύψεις του βοήθησαν στην εισαγωγή της εποχής της μοντέρνας φυσικής, θέτοντας τα θεμέλια για τομείς όπως η ειδική θεωρία της σχετικότητας και η κβαντομηχανική. Πολλοί φυσικοί εκτιμούν τον Μάξγουελ ως τον φυσικό του 19ου αιώνα που είχε τη μεγαλύτερη επίδραση στη φυσική του 20ού αιώνα, και η συνεισφορά του στην επιστήμη θεωρείται από πολλούς ίδιας σημασίας με αυτές των Ισαάκ Νεύτωνα και Άλμπερτ Αϊνστάιν. Στη δημοσκόπηση της χιλιετίας — μια επισκόπηση των 100 πιο επιφανών φυσικών - ο Μάξγουελ ψηφίστηκε ως ο τρίτος σπουδαιότερος φυσικός όλων των εποχών, πίσω μόνο από τον Νεύτωνα και τον Αϊνστάιν. Στην εκατονταετία από τα γενέθλια του Μάξγουελ, ο ίδιος ο Αϊνστάιν περιέγραψε εργασία του Μάξγουελ ως την «πιο βαθιά και πιο γόνιμη που συνάντησε η φυσική από την εποχή του Νεύτωνα. » Ο Αϊνστάιν κρατούσε μια φωτογραφία του Μάξγουελ στον τοίχο μελέτης του, μαζί με αυτές των Μάικλ Φαραντέι και Νεύτωνα.

Ο **Άλμπερτ Αϊνστάιν** (*Albert Einstein*, Ουλμ, 14 Μαρτίου 1879 – Πρίνστον, 18 Απριλίου 1955)(Segre, 1997) ήταν Γερμανός φυσικός εβραϊκής καταγωγής, ο οποίος βραβεύτηκε με το Νόμπελ Φυσικής το 1921 για τις υπηρεσίες του στην θεωρητική φυσική. Είναι ο θεμελιωτής της Θεωρίας της Σχετικότητας και από πολλούς θεωρείται ο σημαντικότερος επιστήμονας του 20ού αιώνα και όλων των εποχών. Εξέδωσε πάνω από 300 επιστημονικές δημοσιεύσεις, καθώς και 151 συγγράμματα για το ευρύ κοινό.

Η επίδραση των ανακαλύψεων του Αϊνστάιν σχετικά με την φύση του χώρου και του χρόνου, εξακολουθεί να αποτελεί κεντρικό αντικείμενο της επιστημονικής έρευνας σε φυσική, κοσμολογία, και μαθηματικά, ενώ το επώνυμο του χρησιμοποιείται συχνά ως χαρακτηρισμός για να δηλώσει πως κάποιος έχει υψηλή ευφυΐα.

Στα πρώτα 15 χρόνια του 20ού αιώνα, ο Άλμπερτ Αϊνστάιν ανέπτυξε μια σειρά από θεωρίες που διακήρυξαν, για πρώτη φορά, την ισοδυναμία της μάζας προς την ενέργεια ενώ ταυτόχρονα έδωσαν εντελώς νέο περιεχόμενο στις έννοιες του χώρου, του

χρόνου και της βαρύτητας. Οι θεωρίες αυτές ήταν κατ' ουσίαν μια βαθιά αναθεώρηση της παλαιάς Νευτώνειας Φυσικής και αποτέλεσαν επανάσταση για την επιστημονική αλλά και φιλοσοφική έρευνα.

Το 1905 δημοσίευσε τέσσερα άρθρα στο γερμανικό επιστημονικό περιοδικό *Χρονικά της Φυσικής (Annalen der Physik)* (τόμος 17) καθώς και τη διατριβή με την οποία απέκτησε το διδακτορικό του δίπλωμα από το Πανεπιστήμιο της Ζυρίχης. Στο πρώτο από τα τέσσερα άρθρα έδωσε την εξήγηση του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, για την οποία του απονεμήθηκε το βραβείο Νόμπελ το 1921.

Στηρίχθηκε στην υπόθεση της κβάντωσης η οποία είχε εισαχθεί μερικά χρόνια νωρίτερα από τον Πλανκ για την ερμηνεία της ακτινοβολίας του μέλανος σώματος. Οι δύο αυτές εργασίες των Πλανκ και Αϊνστάιν αποτέλεσαν την αρχή της κβαντικής μηχανικής.

Αργότερα ο Αϊνστάιν εναντιώθηκε στη θεωρία των κβάντων, γιατί δεν μπορούσε να πιστέψει ότι οι νόμοι της φυσικής μπορούν να εμπεριέχουν τυχαιότητα. Με τα δικά του λόγια: «Δεν μπορώ να πιστέψω ότι ο Θεός παίζει ζάρια με τον κόσμο».

Στο δεύτερο άρθρο του ασχολήθηκε με την κίνηση Μπράουν. Η κίνηση Μπράουν είναι η τυχαία κίνηση μικροσκοπικών κόκκων στερεού σε ένα σώμα υγρού (π. χ. γύρη σε νερό). Ο Αϊνστάιν υποστήριξε ερμηνεύοντας από στατιστικής πλευράς τα πειραματικά δεδομένα ότι αυτή η κίνηση οφείλεται σε συγκρούσεις των κόκκων με τα μόρια του υγρού.

Στο τρίτο από τα άρθρα που δημοσίευσε το 1905 διατύπωσε την θεωρία του για την κίνηση του φωτός. Υποστήριξε ότι η ταχύτητα της κίνησης είναι ανεξάρτητη από την κίνηση του πομπού και του δέκτη και σταθερή για δεδομένο μέσο διάδοσης (π. χ. κενό, νερό, γυαλί). Στο τέταρτο έδειξε ότι από αυτό συνάγεται η ισοδυναμία μάζας και ενέργειας, δίνοντας τον διάσημο τύπο . Τα δύο αυτά άρθρα αποτελούν τον πυρήνα της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας. Από πλευράς φυσικών φαινομένων, η ισοδυναμία μάζας και ενέργειας δηλώνει ότι η μάζα είναι δυνατόν να μετατραπεί σε ενέργεια και το αντίστροφο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η περίπτωση της πυρηνικής ενέργειας όπου έχουμε μείωση ή αύξηση μάζας στους πυρήνες των ατόμων και ανάλογη έκλυση ή απορρόφηση ενέργειας από αυτούς μέσω των φαινομένων της πυρηνικής διάσπασης και της πυρηνικής σύντηξης.

Τον Νοέμβριο του 1915, ο Αϊνστάιν παρουσίασε τη γενική θεωρία της σχετικότητας σε μία σειρά διαλέξεων ενώπιον της Πρωσικής Ακαδημίας Επιστημών. Σύμφωνα με αυτήν η ελκτική δύναμη της βαρύτητας διαδίδεται στο χώρο με την ταχύτητα του φωτός και επηρεάζει οτιδήποτε υπάρχει στο χώρο, ακόμα και τις ακτινοβολίες. Το τελευταίο καθιστά δυνατή την ύπαρξη μελανών οπών, φαινόμενο που παρατηρήθηκε πολύ αργότερα. Το 1919, κατά τη διάρκεια μίας ηλιακής έκλειψης, ο σερ Άρθουρ Έντινγκτον (*Eddington*) παρακολούθησε το φως αστερών καθώς αυτοί περνούσαν κοντά

από τον ήλιο. Αυτό ήταν βεβαίως δυνατό γιατί η σελήνη κάλυπτε το φως του ήλιου, με αποτέλεσμα ο ουρανός να είναι αρκετά σκοτεινός. Οι μετρήσεις του έδειχναν απόκλιση της θέσης των αστεριών όταν βρισκόταν κοντά στον ήλιο, σε σχέση με τη θέση που είχαν τη νύχτα. Η απόκλιση αυτή συμφωνούσε με την προβλεπόμενη από τη γενική θεωρία της σχετικότητας απόκλιση λόγω καμπύλωσης του φωτός των αστεριών από το ισχυρό βαρυτικό πεδίο του ήλιου. Αυτό απέτέλεσε την πρώτη πειραματική επιβεβαίωση της καινούργιας θεωρίας για τη βαρύτητα και έκανε τον Αϊνστάιν παγκοσμίως γνωστό.

Το 2016 επιβεβαιώθηκε επιτυχώς μέσω επιστημονικών πειραμάτων η ύπαρξη των βαρυτικών κυμάτων τα οποία προβλέπονται από τη θεωρία της σχετικότητας.

Ο **Νίκολα Τέσλα** (*Тесла, Nikola Tesla*, 10 Ιουλίου 1856 - 7 Ιανουαρίου 1943) (Segre, 1997) ήταν Σέρβο-Αμερικανός εφευρέτης, μηχανολόγος και ηλεκτρολόγος μηχανικός. Ο Τέσλα είναι κυρίως γνωστός για τις επαναστατικές του συνεισφορές στους κλάδους του ηλεκτρισμού και του μαγνητισμού στα τέλη του 19ου και τις αρχές του 20ου αιώνα. Οι ανακαλύψεις και η θεωρητική εργασία του αποτέλεσαν τη βάση για την εφαρμογή του σημερινού συστήματος εναλλασσόμενου ρεύματος. Ο ίδιος δεν φαίνεται να ενστερνιζόταν τις σύγχρονες του αντιλήψεις περί ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο αντιλαμβανόταν ως είδος ρευστού με ξεχωριστές ιδιότητες, ανεξάρτητες της γνωστής ύλης. Επέκρινε επίσης τη Θεωρία της Σχετικότητας του Αϊνστάιν απορρίπτοντας την ισοδυναμία μάζας και ενέργειας, αλλά και την καμπύλωση του χώρου. Σε επιστολή του ισχυρίστηκε ότι είχε ήδη μια δική του ολοκληρωμένη δυναμική θεωρία της βαρύτητας, ωστόσο τα σωζόμενα Εφευρέσεις όπως τα πολυφασικά συστήματα διανομής ισχύος και ο κινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος συνετέλεσαν στην εκδήλωση της Δεύτερης Βιομηχανικής Επανάστασης. Η μονάδα της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο SI, το *Τέσλα*, ονομάστηκε προς τιμή του στο Γενικό Συνέδριο Μέτρων και Σταθμών του Παρισιού το 1960. Το 1943 το Ανώτατο Δικαστήριο των Ηνωμένων Πολιτειών τον αναγνώρισε ως τον εφευρέτη της ασύρματης επικοινωνίας. Ο Τέσλα ισχυριζόταν, μέσα σε όλες τις άλλες θεωρίες του, ότι το 2035 η μόλυνση του νερού θα είναι πολύ χαμηλή, τα ποσοστά παραγωγής δημητριακών πολύ υψηλά, αναδάσωση όλων των καμένων και άνυδρων περιοχών και εκμετάλλευση των πηγών ενέργειας με τρόπο φιλικό για το περιβάλλον. Σύγχρονοι μελετητές του έργου του τον έχουν αποκαλέσει «τον άνθρωπο που εφηύρε τον Εικοστό Αιώνα» και «προστάτη άγιο του σύγχρονου ηλεκτρισμού».



## Η Φυσική στο λύκειο

Στην πρώτη τάξη του λυκείου οι μαθητές καλούνται να γνωρίσουν την συμπεριφορά της φυσικής απέναντι σε φαινόμενα οικεία, φαινόμενα μηχανικής την πλειοψηφία των οποίων έχουν παρατηρήσει οι ίδιοι και που πλέον πρέπει να ερμηνεύσουν μέσω της φυσικής και να κάνουν τους υπολογισμούς τους μέσω των μαθηματικών

Η μεγάλη σημασία του να κατανοήσουν καλά τα παιδιά την ύλη της Α λυκείου εντοπίζεται στο γεγονός ότι πρόκειται για θεμελιώδεις έννοιες της φυσικής τις οποίες θα συναντήσουν ξανά στην ύλη της Γ λυκείου, με το ισχύον εξεταστικό σύστημα, έτος που καθορίζει την ενδεχόμενη εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Επίσης είναι σημαντική η προώθηση νέας νοοτροπίας απέναντι στο διάβασμα πιο απαιτητικής για να ομαλοποιήσει την ήδη μεγάλη διαφορά απαιτήσεων μεταξύ Α και Β λυκείου

Λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαίτερη σημασία της ύλης της Α λυκείου επιχειρούμε μια ανάλυση στην διδακτική της που εστιάζεται στην ταξινόμηση , μεθοδολογία προσέγγισης και τελικής αξιολόγησης.

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση της ύλης σκόπιμο είναι να γνωρίσουμε τους βασικούς εμπλεκόμενους στην εκπαιδευτική διαδικασία τον μαθητή και τον εκπαιδευτικό.

Στην ηλικία των 15 ετών όπου περίπου ευρίσκονται οι μαθητές της Α λυκείου έχουν πλέον εκτενώς διανύσει την τέταρτη περίοδο γνωστικής ανάπτυξης, σύμφωνα με τον γνωστό ψυχολόγο Piaget (Piaget, 1999),αυτή των τυπικών λογικών πράξεων ή της αφαιρετικής σκέψης(Κασσωτάκης-Φλουρής, 2013).

Στην εφηβική αυτή φάση το άτομο είναι σε θέση να πειραματίζεται και να εξάγει κατάλληλα συμπεράσματα όπως επίσης είναι σε θέση να στοχάζεται και να συλλαμβάνει έννοιες των φυσικών επιστημών και των ανώτερων μαθηματικών.

Ο έφηβος σε ,αντίθεση με το παιδί, το οποίο βρίσκεται προσκολλημένο στο παρών και στο τώρα ,μπορεί να κάνει αναφορές στο μέλλον, γεγονός που τον καθιστά ικανό να σχεδιάζει ποικίλες μελλοντικές ανακατατάξεις και κοινωνικές αλλαγές. Στρέφεται προς την δημιουργία θεωριών, ξεκινώντας από άλλες θεωρίες ή από δεδομένα της καθημερινής του εμπειρίας και προσπαθεί να εξηγήσει λογικά όσα συμβαίνουν γύρω του,τα οποία βλέπει συνήθως με κριτική διάθεση.

Η διανοητική όμως ανάπτυξη του ατόμου που ίσως ηλικιακά να βρίσκεται στον μέγιστο ρυθμό της εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες. Η διαδικασία της ωρίμανσης του ατόμου, που συνιστά ένα είδος αυτόβουλης ανάπτυξης, και προκαλείται από την δραστηριοποίηση εσωτερικών καταβολών, οι οποίες μεταβιβάζονται στο άτομο κληρονομικά, συμβάλει στην ανάπτυξη αυτή.

Επίσης πολύ σημαντική είναι η αλληλεπίδραση με το εξωτερικό περιβάλλον.

Η αλληλεπίδραση αυτή μπορεί να επηρεάσει το ρυθμό της ανάπτυξής του, επειδή η παρατήρηση και ο χειρισμός των αντικειμένων υποβοηθούν την εμφάνιση πιο πολύπλοκης σκέψης.

Τέλος η κοινωνική εμπειρία θεωρείται ως ένας άλλος παράγοντας που έχει άμεσο αντίκτυπο στην διανοητική ανάπτυξη του ατόμου.

Παρατηρώντας τα κύρια χαρακτηριστικά της εφηβικής ηλικίας και τις νέες μαθησιακές δυνατότητες που εμφανίζονται συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές της Α λυκείου είναι σαν ακόρεστα σφουγγάρια με δυνατότητες μέγιστης απορρόφησης πληροφοριών πάσης φύσεως από τους χώρους που δέχονται ερεθίσματα.

Βάση των παραπάνω εμφανίζεται το αίσθημα μέγιστης ευθύνης στους εκπαιδευτικούς, που συνυπάρχουν στους χώρους των σχολείων ή φροντιστηρίων με τους μαθητές, για ορθή χαλιναγώγηση, καθοδήγηση των εφήβων και αξιοποίηση των δυνατοτήτων τους.

Για να είναι όμως αυτό εφικτό θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις και να λειτουργούν σύμφωνα με κάποιες αρχές(Καραγιώργος, 2000).

Είναι φανερό ότι ο δάσκαλος-αφέντης δεν έχει θέση σε ένα σύγχρονο σχολείο. Μια νέα παιδαγωγική σχέση πρέπει να αναπτυχθεί μεταξύ δασκάλου και μαθητή. Ο δάσκαλος θα είναι ο καθοδηγητής, ο συντονιστής της έρευνας στην τάξη, ο εμπυχωτής και συνεργάτης του μαθητή στην ανακάλυψη της γνώσης. Συνεργασία λοιπόν και όχι «από καθέδρας διδασκαλία».

Σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες πριν επιχειρηθεί οποιαδήποτε εκπαιδευτική μεταρρύθμιση φροντίζουν να ετοιμασθεί ο κατάλληλος εκπαιδευτικός που θα αναλάβει την υλοποίησή της. Φροντίζουν να μορφώσουν και να επιμορφώσουν τον εκπαιδευτικό έτσι ώστε να είναι φορέας της συσσωρευμένης ανθρώπινης γνώσης και εμπειρίας. Φροντίζουν να του δώσουν όλα τα εφόδια ώστε να είναι ικανός να καθοδηγεί την προσπάθεια των νέων μας για την κατάκτηση της γνώσης και της αλήθειας. Πρέπει να κατανοηθεί από όλους ότι οι εκπαιδευτικοί επηρεάζουν αποφασιστικά την ποιότητα της εκπαίδευσης, τη ζωή και το μέλλον των νέων μας.

Στον εργατικό χώρο συναντούμε τον γιατρό, τον μηχανικό, τον μπακάλη, τον γεωργό κτλ. Τα όποια ελαττώματα συμπεριφοράς των παραπάνω δεν έχουν σχεδόν καμιά επιβλαβή επίδραση πάνω μας, πέρα από το να γίνουν παράδειγμα προς αποφυγή και λόγος δημιουργίας στιγμιαίου θυμού. Για μας τους εκπαιδευτικούς δεν συμβαίνει όμως το ίδιο. Με το πνεύμα μας εισχωρούμε στο πνεύμα των μαθητών μας, με το ήθος μας επηρεάζουμε το ήθος τους, με τον χαρακτήρα μας διδάσκουμε χαρακτήρα, με τη δικαιοσύνη μας το δίκαιο, με τη συμπεριφορά μας τις ανθρώπινες σχέσεις και με την αγάπη μας την αγάπη. Αν μας διαφύγουν αυτά τα ποιοτικά στοιχεία είμαστε «κουβαλητές» και όχι «μάστοροι».

Στους προηγούμενους αιώνες ο δάσκαλος έπρεπε να είναι άνθρωπος, επιστήμονας, παιδαγωγός και ψυχολόγος.

Σήμερα πρέπει να έχει και πρόσθετες ικανότητες για να αντιμετωπίσει τις νέες προκλήσεις, που είναι:

- ο μαθητικός πληθυσμός
- το περιεχόμενο της εκπαίδευσης
- οι πηγές μάθησης έξω από το οργανωμένο εκπαιδευτικό σύστημα
- οι νέες διδακτικές μέθοδοι με τη χρήση της μοντέρνας τεχνολογίας
- οι σχέσεις του σχολείου με την κοινωνία. οι ειδικές ομάδες μαθητών κ.ά.

Ο εκπαιδευτικός σήμερα βρίσκεται μπροστά σε σημαντικές κοινωνικές, οικονομικές, τεχνολογικές και μορφωτικές αλλαγές, στις οποίες πρέπει να προσαρμοστεί με επιτυχία για να αντεπεξέλθει στο δύσκολο έργο του. Η αύξηση του μαθητικού πληθυσμού διεύρυνε πολύ περισσότερο την υπάρχουσα ποιοτική ανομοιομορφία των τάξεων και πλήθυνε τις περιπτώσεις παιδιών με ειδικά προβλήματα που έπρεπε να ενταχθούν στις κανονικές τάξεις. Αφού δεν κατατάσσουμε τους μαθητές μας σε τμήματα ανάλογα με τις γνώσεις τους, αλλά με την αλφαβητική τους σειρά, είναι γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί μας καλούνται να διδάξουν τα ίδια αντικείμενα την ίδια διδακτική ώρα σε μαθητές με σοβαρά μαθησιακά προβλήματα και σε αριστούχους. Σε άλλες χώρες που συνέβη το ίδιο, φρόντισαν να επιμορφώσουν κατάλληλα τους εκπαιδευτικούς και να τους εφοδιάσουν με το απαραίτητο διδακτικό υλικό, ώστε να ξεπεράσουν όλες τις δυσκολίες στο διδακτικό τους έργο. Για παράδειγμα, σε άλλες χώρες χώρισαν τους μαθητές σε επίπεδα ανάλογα με τις γνώσεις τους και σε άλλες χρησιμοποίησαν διαφορετικά βιβλία και διαφορετικό διδακτικό υλικό.

Εμείς δεν είναι δυνατό να κωφεύουμε στην αγωνία των συναδέλφων για αναζήτηση κατάλληλης διδακτικής στρατηγικής γι' αυτές τις τάξεις ανομοιομόρφου μαθητικού δυναμικού. Τουλάχιστον η επιμόρφωση όλων των υπηρετούντων συναδέλφων πρέπει να αντιμετωπίζει και αυτά τα προβλήματα της συμβουλευτικής πέρα από τα άλλα εκπαιδευτικά προβλήματα.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης που αλλάζει ταχύτατα και τα νέα αντικείμενα που πρέπει να εισαχθούν πέφτουν στους ώμους των υπηρετούντων εκπαιδευτικών μας να τα διδάξουν, γιατί δεν είναι δυνατόν για κάθε νέο αντικείμενο να διορίσουμε στα σχολεία και τον εξειδικευμένο εκπαιδευτικό.

Στις περισσότερες χώρες λόγω αυτής ακριβώς της αυξανόμενης πολυπλοκότητας της κοινωνίας, της οικονομίας και της τεχνολογίας, άρχισαν ήδη από την δεκαετία του '80 να ετοιμάζουν τον νέο εκπαιδευτικό που θα έχει μια γενική εκπαίδευση και θα ειδικεύεται σε περισσότερο από ένα αντικείμενο. Γίνεται δηλαδή μια ομαδοποίηση

των αντικειμένων και ετοιμάζουν τον εκπαιδευτικό για κάθε ομάδα. Είναι φανερό, με την υπάρχουσα αδιοριστία των εκπαιδευτικών, ότι αυτή η ενημέρωση πρέπει να δοθεί πρωταρχικά στους υπηρετούντες εκπαιδευτικούς.

Οι περισσότεροι από μας ζήσαμε την εποχή που ο δάσκαλος του χωριού και ο καθηγητής της πόλης ήταν *φορείς της «σοφίας»*. Ήταν οι άνθρωποι που είχαν το μονοπώλιο της γνώσης. Σήμερα η κατάσταση άλλαξε ριζικά. Κάθε σπίτι έχει το ραδιόφωνο και την τηλεόραση. Σε κάθε χωριό φτάνει η εφημερίδα και το περιοδικό και σε κάθε περιφέρεια έχουν αναπτυχθεί πολιτιστικά κέντρα. Οι νέες τεχνολογίες με το Internet άλλαξαν ριζικά την πρόσβαση όλων στις πηγές πληροφόρησης. Έτσι ο εκπαιδευτικός αντιμετωπίζει τον ανταγωνισμό των εκτός του οργανωμένου εκπαιδευτικού συστήματος πηγών πληροφόρησης και δημιουργίας προ- τύπων και αξιών.

Εδώ ακριβώς θέλουμε τον ικανό εκπαιδευτικό που θα επιλέξει από την αφθονία των πληροφοριών τις κατάλληλες για την εκπαίδευση των μαθητών και θα τις εντάξει στην εκπαιδευτική διαδικασία. Είναι φοβερά δύσκολο έργο να διδάξουμε τους μαθητές να διακρίνουν τις διαφορές στις πληροφορίες και να αντλούν από αυτές ότι είναι χρήσιμο για τον εμπλουτισμό των γνώσεών τους. Οι εκπαιδευτικοί μας πρέπει να επιμορφωθούν γι' αυτό το δύσκολο έργο και όχι να επιχειρούν να καθοδηγήσουν τους μαθητές με ευχολόγια.

Οι *διδασκτικές* μέθοδοι βελτιώνονται συνεχώς με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στο σχολείο. Οι υπολογιστές και τα video επηρεάζουν τη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία και γ' αυτό όλοι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενημερωθούν και συγχρόνως πρέπει να αποδεχθούν ότι σ' αυτό τον τομέα θα έχουν βοηθούς τους μαθητές τους, γιατί πολλοί από αυτούς θα ξέρουν περισσότερα για τις δυνατότητες της μοντέρνας τεχνολογίας.

Το *άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία* προσθέτει νέες ευθύνες στον εκπαιδευτικό, ο οποίος πρέπει να συνεργασθεί αρμονικά με τους πολιτιστικούς φορείς, τις επιστημονικές ενώσεις και τους διάφορους συλλόγους για να καταστήσει το σχολείο κέντρο μορφωτικής ανάπτυξης της περιοχής του. Ένα άλλο φαινόμενο που δεν μπορούμε να το αποσιωπούμε είναι ότι ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών μας δεν ενδιαφέρεται πια για τίποτα, δεν σέβεται το σχολείο, την οικογένεια, την κοινωνία και τον εαυτό του. Δυστυχώς και αυτή η μεγάλη πρόκληση είναι για τους εκπαιδευτικούς.

Ο Σωκράτης έλεγε για τον δάσκαλο: *«Στις σχέσεις του με τον μαθητή να στοχεύει πώς να αχρηστέψει τον εαυτό του. Αυτό είναι δύσκολο. Τότε όμως ο μαθητής μαθαίνει μόνος του, γίνεται αυτόνομος και ο θρίαμβος του δασκάλου είναι να κάνει τον μαθητή αυθύπαρκτο και ανεξάρτητο»*.

Ο μεγάλος Ν. Καζαντζάκης συμπλήρωνε: *«Ιδανικός δάσκαλος είναι εκείνος που γίνεται γέφυρα για να περάσει αντίπερα ο μαθητής του κι όταν πια το καταφέρει, αφήνεται χαρούμενα να γκρεμιστεί, ενθαρρύνοντας τον μαθητή του να φτιάξει δικές του γέφυρες»*.

Ο Ε. Παπανούτσος διαλαλούσε: «Ο δάσκαλος όντας ενήλικος πρέπει να μπορεί να γίνει παιδί: άνθρωπος αγνός, δροσερός, εύπλαστος. Όταν ο δάσκαλος πλησιάσει με την ψυχή του την παιδική ψυχή, τότε βρίσκει την πρόσβαση προς τα αισθήματα, τις σκέψεις, τις επιθυμίες του παιδιού, τις οποίες και θα διαπαιδαγωγήσει».

Οι μαθητές του Κομφούκιου μας βεβαιώνουν για τον δάσκαλό τους:

*«Υπάρχουν τέσσερα ελαττώματα, τα οποία ευτυχώς είχε ξεπεράσει ο δάσκαλός μας:*

- *δεν έβγαζε ποτέ πρόωρα συμπεράσματα*
- *δεν αποφάσιζε ποτέ αυθαίρετα*
- *δεν είχε πείσμα*
- *δεν είχε κανένα εγωισμό».*

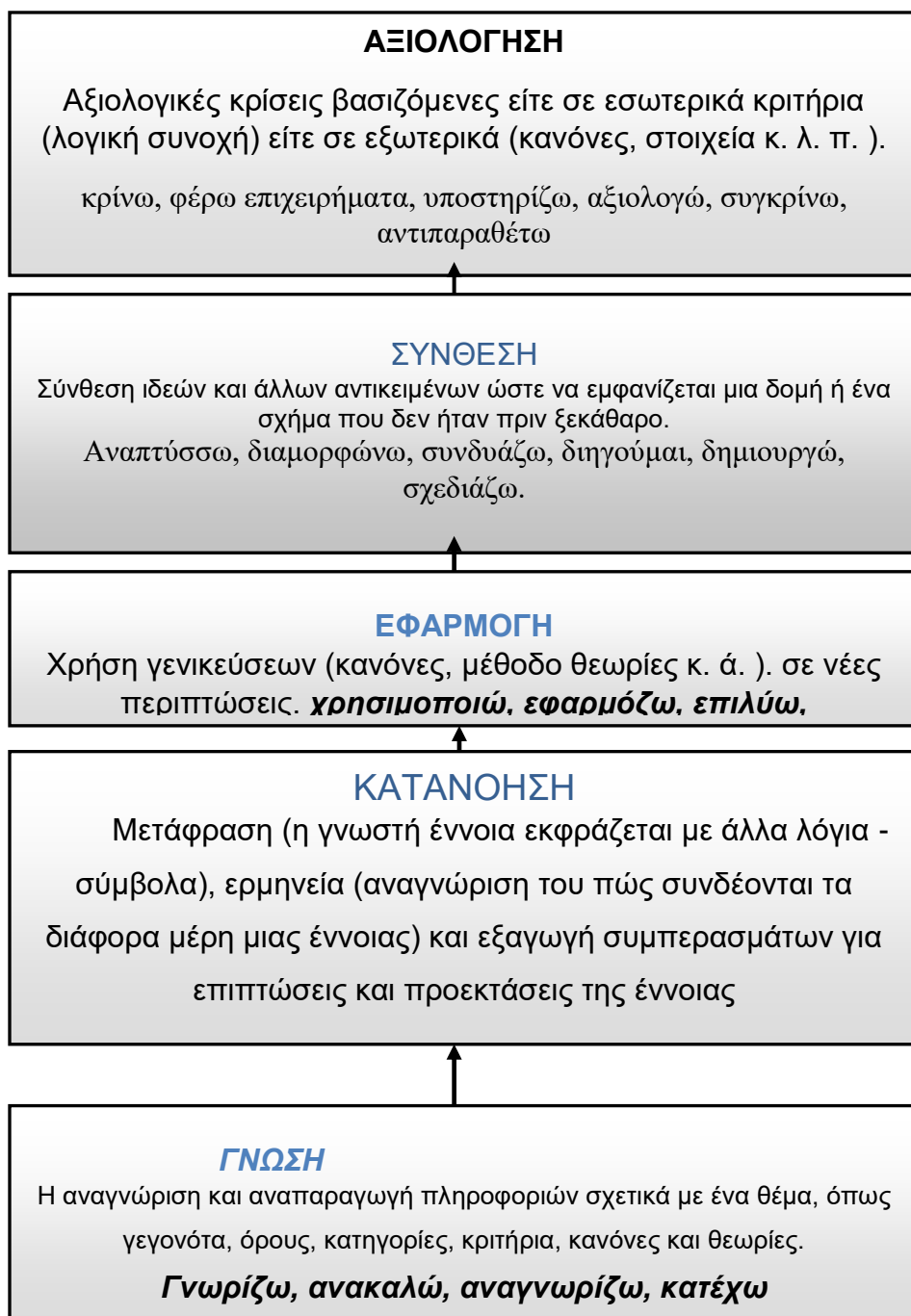
Μελετώντας ο εκπαιδευτικός το αναλυτικό πρόγραμμα που του δίνεται δεν θα πρέπει να το αντιμετωπίζει με παθητική στάση, αλλά να το αξιολογεί σύμφωνα με κάποια χαρακτηριστικά που πρέπει να φέρει.

Άλλωστε η κατάρτιση των αναλυτικών προγραμμάτων γίνεται μέσα σε έναν κόσμο όπου η αλλαγή των κοινωνικών, πολιτιστικών και πολιτικών συνθηκών επηρεάζει διαρκώς το περιβάλλον και τους στόχους σχολείων και μαθητών. Γι' αυτό και τα αναλυτικά προγράμματα πρέπει να μεταβάλλονται με τον χρόνο, δηλαδή να είναι δυναμικά και όχι στατικά. Τα αναλυτικά προγράμματα αποτελούν και το πλαίσιο συγγραφής των διδακτικών βιβλίων. Έτσι και τα διδακτικά βιβλία δεν πρέπει να είναι αμετάβλητα, αλλά πρέπει να εμπλουτίζονται σε σύντομο χρονικό διάστημα με τη νέα ύλη που θα καθορίζει το αναλυτικό πρόγραμμα και να αφαιρείται η ύλη που δεν χρειάζεται πια.

Τα αναλυτικά προγράμματα πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις(Καραγιώργος, 2000):

1. Να είναι δημοκρατικά, δηλαδή να έχουν χαρακτήρα αντιαυταρχικό και αντιδογματικό στο περιεχόμενο και να διασφαλίζουν την ενεργητική συμμετοχή του μαθητή στη διαδικασία της μάθησης, δίνοντας τις αναγκαίες γι' αυτό μεθοδολογικές κατευθύνσεις.
2. Να καλλιεργούν και να αναπτύσσουν όλες τις δυνάμεις και τις ικανότητες του μαθητή, εκτιμώντας θετικά την πρωτοβουλία και τη δημιουργική εργασία και να στοχεύουν στη δημιουργία ελεύθερων και υπεύθυνων πολιτών.
3. Να αποβλέπουν στην κοινωνικοποίηση του μαθητή, στη σωστή ένταξη του στο φυσικό και στο κοινωνικό περιβάλλον και στην ικανοποίηση των αναγκών του σε συνδυασμό με τις ανάγκες της κοινωνίας μέσα στην οποία θα ζήσει.
4. Να καλλιεργούν το πνεύμα της ισοτιμίας των φύλων, το πνεύμα της ειρήνης, της φιλίας και της συνεργασίας με τους άλλους λαούς.
5. Να παρέχουν γνώσεις ουσιαστικές και χρήσιμες οι οποίες να δίνονται με τέτοιο τρόπο που να γίνονται αντιληπτές από τους μαθητές της ηλικίας που απευθύνονται.

Το ουσιαστικό θέμα για τα αναλυτικά προγράμματα είναι να εξασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευτικοί στόχοι που τίθενται δεν θα αναφέρονται μόνο στην αναπαραγωγή πληροφοριών αλλά επιπλέον και στην καλλιέργεια των ικανοτήτων των μαθητών να κατανοούν, να εφαρμόζουν, να αναλύουν, να συνθέτουν και να αξιολογούν τις γνώσεις που παίρνουν (βλ. Σχήμα 1).



**ΣΧΗΜΑ 1: Επεξεργασία εκπαιδευτικών στόχων\***

\*Το σχήμα βασίζεται στην επεξεργασία της Ταξινόμιας Εκπαιδευτικών Στόχων του Bloom που έγινε από τους Madaus, Woods και Nutta1 το 1973. Τα χαρακτηριστικά ρήματα προέρχονται από τους Metfesse1, Michae1 και Kirsner στο «Αξιολόγηση της Επιδόσεως των Μαθητών» του Μ. Κασσωτάκη, 1998.

Πρέπει να φροντίζουμε μέσω του προγράμματος να δίνεται έμφαση στο να αποκτούν οι μαθητές, τις μεθοδολογικές εκείνες ικανότητες που θα έχουν γενικότερη αξία και εφαρμογή τόσο στην εκπαίδευση όσο και στη ζωή τους σαν ενήλικες. Δηλαδή να προωθήσουμε τις μεθοδολογικές εκείνες ικανότητες και δεξιότητες που πέραν της χρησιμότητας τους για την κατάκτηση του συγκεκριμένου μαθήματος, διαθέτουν τη δυνατότητα να μεταφερθούν σε άλλα μαθήματα και στην ενήλικη ζωή. Ακόμα και οι συγκεκριμένες και επιμέρους γνώσεις που πρέπει να κατακτήσουν οι μαθητές μπορούν να αξιολογηθούν σύμφωνα με τη δυνατότητα μεταφοράς τους.

Στον σημερινό κόσμο που συνεχώς αλλάζει και εξελίσσεται το «να μαθαίνω πώς να μαθαίνω» πρέπει να θεωρηθεί εξίσου βασική ικανότητα με το «να μαθαίνω πώς να διαβάζω» ή το «να μαθαίνω πώς να γράφω». Για να καλλιεργήσουμε αυτήν τη νέα ικανότητα που επιβάλλεται από τις σύγχρονες πραγματικότητες, πρέπει στο πρόγραμμα του κάθε μαθήματος μαζί με τις συγκεκριμένες γνώσεις, να ορίσουμε και τις βασικές εκείνες μεθοδολογικές ικανότητες και δεξιότητες τις οποίες στοχεύει το μάθημα να αναπτύξει.

Με τη μεταρρύθμιση (Ν. 2525/97) όλα τα γνωστικά αντικείμενα αναθεωρούνται ποιοτικά, ώστε να σπουδάζεται η ουσία σε βάθος και όχι η επιφάνεια σε πλάτος. Γίνεται προσπάθεια σύνδεσης της ύλης με τον σύγχρονο κόσμο και αξιοποίησης των δυνατοτήτων που προσφέρει η τεχνολογία σε κάθε κλάδο. Με την εισαγωγή των νέων μαθημάτων (αγωγή υγείας, περιβαλλοντική εκπαίδευση, τεχνολογία και παραγωγή, στοιχεία οικονομίας, πληροφορική κ.λ.π.) διευρύνεται το πεδίο των γνώσεων, ώστε να έχουμε έναν πληρέστερα ενημερωμένο και προβληματισμένο μαθητή.

Μέχρι το 1997 για κάθε γνωστικό αντικείμενο που διδασκόταν υπήρχε μόνο ένα διδακτικό βιβλίο, το οποίο σπανίως (μερικές εξαιρέσεις αφορούν κυρίως το Δημοτικό) συνοδευόταν από υποστηρικτικό διδακτικό υλικό. Με τη νέα μεταρρύθμιση το Π.Ι. προχώρησε στη δημιουργία διδακτικών πακέτων στα οποία για κάθε γνωστικό αντικείμενο θα υπάρχει το βιβλίο του μαθητή, το βιβλίο του δασκάλου, τετράδια ασκήσεων, εργαστηριακά τετράδια, εποπτικό υλικό και, όπου είναι απαραίτητο, εκπαιδευτικό λογισμικό. Έτσι ο μαθητής θα συνηθίσει σ' έναν νέο τρόπο προσέγγισης της γνώσης, ο οποίος θα του είναι απαραίτητος σε όλη του τη ζωή.

Επίσης λαμβάνοντας τα παραπάνω υπό όψη και σε συνδυασμό με το αν το μάθημα που έχει αναλάβει ο εκπαιδευτικός είναι σε σχολικό τμήμα, σε φροντιστήριο ή υπό μορφή ιδιαίτερου, συντάσσει χρονοδιάγραμμα.

Ο παραπάνω διαχωρισμός εστιάζεται στο γεγονός ότι στο φροντιστήριο ή ακόμα περισσότερο στο ιδιαίτερο μάθημα υπάρχει πολυτέλεια χρόνου και μικρότερος αριθμός μαθητών.



Τέλος αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα είναι σύνηθες να παρατηρούνται λόγω της ενδεχόμενης ανομοιογένειας δυνατοτήτων των μαθητών και της διακύμανσης της επίδοσης των μαθητών κατά την διάρκεια της χρονιάς , αφού δεν είναι δυνατόν ένας άνθρωπος να βρίσκεται στον ίδιο ρυθμό απόδοσης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Γεγονός που αντιμετωπίζεται με τους ελιγμούς και την διαδοχική πίεση και χαλάρωση του ρυθμού εργασίας από τον διδάσκοντα, με σκοπό τελικά να ολοκληρωθεί η ύλη με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για την δυναμική του τμήματος και πάντα μέσα στα πλαίσια του προγράμματος.

Θα μπορούσε να γίνει και η αντιστοίχιση ενός τμήματος με μια ομάδα ποδοσφαίρου και τον προπονητή της ο οποίος παρ όλες τις αγωνιστικές διακυμάνσεις προσπαθεί να θέσει την ομάδα έτοιμη στο κρίσιμο σημείο της αγωνιστικής περιόδου για την πραγματοποίηση των στόχων της. Έτσι και ο καθηγητής πρέπει να φροντίζει να διατηρεί το τμήμα σε καλό επίπεδο όλη την χρονιά έτσι ώστε με μια καλή επανάληψη να είναι έτοιμοι οι μαθητές στις εξετάσεις και όχι πολύ νωρίτερα και στην συνέχεια κουραστούν. Ζητούμενο δηλαδή η μέγιστη απόδοση την κατάλληλη όμως στιγμή.

Η ταξινόμηση της ύλης συμπληρώνεται από την μεθοδολογία προσέγγισης του αντικειμένου και την αξιολόγησή του.

Περνώντας από το στάδιο της ταξινόμησης της ύλης στην προσέγγιση αυτής δημιουργείται η ανάγκη παρουσίασης μεθοδολογιών και επιλογών για την διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Ειδικά για το μάθημα της φυσικής ο εκπαιδευτικός καλείται να χρησιμοποιήσει ποικίλες μεθόδους ώστε να καλύψει τις ανάγκες του μαθήματος που είναι γενικότερα η παρουσίαση της θεωρίας και η λύση των ασκήσεων και προβλημάτων. Με τον όρο μέθοδο διδασκαλίας εννοούμε την διαδικασία (τον τρόπο) (Καραγιώργος, 2000) που χρησιμοποιεί όποιος διδάσκει για να επιτύχει τους σκοπούς της διδασκαλίας, ενώ διδασκαλία είναι το σύνολο όλων των δραστηριοτήτων - ενεργειών που γίνονται από τον δάσκαλο και έχουν στόχο να προκαλέσουν τη μάθηση.

Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στη σύγχρονη διδακτική θεωρία η διδασκαλία θεωρείται διαπροσωπική επικοινωνία και διαδικασία αμφίδρομης παιδευτικής επίδρασης. Ο δάσκαλος θεωρείται *καθοδηγητής* και *συνεργάτης* του μαθητή στην προσπάθειά του να ανακαλύψει και να κατακτήσει τη γνώση. Επειδή ο όρος *διδασκαλία* μας παραπέμπει στον δάσκαλο -καθοδηγητή και μόνο και όχι στις συνέπειες της διδασκαλίας γι' αυτό, θα χρησιμοποιούμε στη συνέχεια τον όρο *διδακτική διαδικασία* ως πιο δόκιμο. Με τον όρο αυτό εννοούμε τόσο την προσπάθεια του δασκάλου να καθοδηγήσει με όποιον τρόπο εκείνος θεωρεί κατάλληλο, όσο και τις δραστηριότητες του μαθητή να κατακτήσει τη γνώση.

Η διδασκαλία θεωρούμενη ως διαδικασία ενέχει το στοιχείο διορθωτικών παρεμβάσεων τη στιγμή που πραγματοποιείται, ανάλογα με το επίπεδο του μαθητή, τα μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, το κοινωνικό περιβάλλον κ.λ.π.

Όλες οι μέθοδοι διδασκαλίας δεν είναι κατάλληλες για να βοηθήσουν τους μαθητές να επιτύχουν τους διδακτικούς και κατά συνέπεια τους εκπαιδευτικούς στόχους που καθορίζουμε. Είναι συνάρτηση του γνωστικού αντικείμενου, της ηλικίας των μαθητών, του επιπέδου των μαθητών, της αλληλεπίδρασης διδασκαλίας και μάθησης κ.τ.λ. Γι' αυτό είναι σημαντικό οι διδάσκοντες να γνωρίζουν τις διάφορες μεθόδους διδασκαλίας, να ξέρουν να τις εφαρμόζουν και να επιλέγουν την καταλληλότερη, όταν τους είναι απαραίτητη.

Παρακάτω θα μιλήσουμε για τις κυριότερες μεθόδους διδασκαλίας, αλλά ανεξαρτήτως της διδακτικής μεθόδου που θα επιλεγεί, η διδακτική αρχή που πρέπει να κατευθύνει κάθε διδασκαλία είναι: Να δίνεται η ευκαιρία στον μαθητή να αυτενεργήσει και να κατασκευάσει, στον βαθμό που οι συνθήκες το επιτρέπουν, μόνος του τη νέα γνώση. Μόνο έτσι ο μαθητής συμμετάσχει στη διαδικασία μάθησης.

Πρέπει να θεωρείται αξίωμα για τον δάσκαλο: Να μη λέει ποτέ αυτό που μπορεί να ανακαλύψει ο μαθητής μόνος του. Οι κυριότερες μέθοδοι διδασκαλίας είναι: η επαγωγική, η παραγωγική, η ερμηνευτική ή τελεολογική, η επιδεικτική και η πειραματική. Η ανάλυση καθεμιάς από αυτές αποτελεί αντικείμενο της διδακτικής μεθοδολογίας, αλλά εδώ μπορούμε να αναφερθούμε σ' αυτές με συντομία.

**Επαγωγική μέθοδος:** Είναι εκείνη κατά την οποία ο δάσκαλος αρχίζει από το *μερικό*, από τις λεπτομέρειες. Παρατηρεί, εντοπίζει και επισημαίνει *τα επιμέρους στοιχεία* και βαθμιαία προχωρεί στις συνθετότερες μορφές μέχρι να καταλήξει στη σύλληψη και την περιγραφή του όλου, *του γενικού*. Η επαγωγική μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως στις μικρές τάξεις. Για παράδειγμα, η εύρεση του εμβαδού ενός τριγώνου μπορεί να ακολουθήσει τα εξής στάδια: *εμβαδόν ορθογωνίου τριγώνου -οξυγωνίου -αμβλυγωνίου - γενικός τύπος*.

**Παραγωγική μέθοδος:** Είναι η μέθοδος διδασκαλίας που αρχίζει από το *γενικό* (το όλο) και προχωρεί στο *μερικό*. Είναι ακριβώς η αντίθετη κατεύθυνση της επαγωγικής. Είναι η πορεία των συλλογισμών από τα *καθόλου* στα *επιμέρους* και από τα γενικά στα ειδικά. Για παράδειγμα, αποδεικνύουμε πρώτα τον τύπο που μας δίνει το εμβαδόν τυχαίου τριγώνου και στη συνέχεια προχωρούμε στα ειδικά (π.χ. εμβαδόν ορθογωνίου τριγώνου).

**Ερμηνευτική μέθοδος:** Είναι η μέθοδος της *κατανόησης*. Με αυτό εννοούμε μια εσωτερική κυρίως πρόσβαση στα πράγματα, έναν τρόπο διείσδυσης και φωτισμού άμεσο και καθολικό. Με τη μέθοδο αυτή κινητοποιούνται αυθόρμητα και αναγκαστικά και άλλες γνωστικές δυνάμεις της ανθρώπινης φύσης, όπως είναι το *συναίσθημα*, η *φαντασία*, η *διαίσθηση* και η *βούληση*.

Η ερμηνευτική μέθοδος προϋποθέτει και εκμεταλλεύεται τόσο την επαγωγή όσο και την παραγωγή και προχωρεί παραπέρα. Ουσιαστική διάκριση της ερμηνευτικής μεθόδου από την επαγωγική και την παραγωγική είναι ότι οι δεύτερες απευθύνονται σε μια περιοχή γνώσης, όπου τη σχέση και την τάξη των πραγμάτων την προσδιορίζει ο μηχανισμός αίτιο αποτέλεσμα, ενώ η ερμηνευτική μέθοδος απευθύνεται σε μια περιοχή κατανόησης όπου τη σχέση και την τάξη των πραγμάτων την προσδιορίζει το σχήμα *μέσα - σκοπός*.

Η επαγωγική και η παραγωγική μέθοδος συνεισφέρουν στο χώρο του ντετερμινισμού και της μηχανοκρατίας ενώ η ερμηνευτική μέθοδος λειτουργεί και εκφράζεται στο χώρο της ανθρώπινης ελευθερίας (τελεολογική). Έτσι αντιλαμβανόμαστε ότι η επαγωγική και η παραγωγική είναι μέθοδοι επιστημών που ερμηνεύουν τον φυσικό κόσμο (θετικές επιστήμες), ενώ η ερμηνευτική είναι μέθοδος που ερευνά τον κόσμο του ανθρώπου (πνευματικές και ανθρωπιστικές επιστήμες).

**Επιδεικτική μέθοδος:** Χρησιμοποιείται ως μέθοδος διδασκαλίας όταν θέλουμε οι μαθητές μας να έχουν αισθητηριακή, άμεση και συγκεκριμένη αντίληψη του αντικειμένου που τους διδάσκουμε. Εδώ οι μαθητές μας προχωρούν στη γνωστική κατάκτηση χρησιμοποιώντας, παράλληλα προς τη νόηση και τις άλλες ψυχικές λειτουργίες, τις ίδιες τις αισθήσεις (όραση, ακοή, όσφρηση κ.λ.π.). Η σκοπιμότητα και η χρησιμότητα αυτής της μεθόδου υπαγορεύεται από τη διδακτική αρχή της εποπτείας και προσφέρεται για τη διδασκαλία των φυσιογνωστικών αντικειμένων (γεωγραφία, φυτολογία, ζωολογία) για τα εικαστικά, την ιστορία, τη γεωμετρία, τη φυσική, τη χημεία και τη βιολογία.

Τέλος η διδακτική διαδικασία εμπλουτίζεται με την εντύπωση που προσφέρουν τα *πειράματα* (πειραματική μέθοδος διδασκαλίας), γιατί φέρνουν τη μάθηση πολύ κοντά στην πράξη. Η πειραματική μέθοδος προσφέρεται μόνο για έναν περιορισμένο κύκλο μαθημάτων (θετικές επιστήμες) και απαιτεί πλούσια συλλογή οργάνων και άλλων τεχνικών μέσων.

**Μορφή διδασκαλίας:** Είναι ο ιδιαίτερος τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται από τον δάσκαλο στους μαθητές η νέα διδακτική ενότητα. Οι παράγοντες που προσδιορίζουν τη μορφή διδασκαλίας είναι οι ίδιοι που προσδιορίζουν τη διδακτική μέθοδο. Δηλαδή η προσωπικότητα του δασκάλου, το επίπεδο της τάξης, το περιεχόμενο της διδακτικής ενότητας, ο διαθέσιμος χρόνος κ.λπ..

Οι κυριότερες μορφές διδασκαλίας είναι: η μονολογική (μονόλογος – δάσκαλο - κεντρική μορφή), η διαλογική (ερώτο – απαντητική μορφή) και η *ευρετική*. Η τελευταία είναι εκείνη που κυρίως εφαρμόζεται στη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων και την οποία θα αξιοποιήσουμε παρακάτω. Τη μορφή αυτή πρώτος εισηγήθηκε ο J. Dewey, με τον όρο *μέθοδος προβλημάτων* (problem solving), προσδιορίζοντας ταυτόχρονα και τα στάδια της πορείας της.

**Μονολογική μορφή:** Είναι εκείνη η μορφή διδασκαλίας όπου ο δάσκαλος μιλάει και οι μαθητές ακούν. Έχει τις ρίζες της στο αξίωμα της ατομικής αυθεντίας (μύστες, προφήτες, διδάσκαλοι, ηγέτες, ρήτορες) και παρά την προσπάθεια να απορριφθεί από τη διδακτική πράξη, δυστυχώς εφαρμόζεται ακόμη (τουλάχιστον στο δικό μας σύστημα).

Στις περιπτώσεις που ο δάσκαλος είναι αναγκασμένος να χρησιμοποιήσει τον μονόλογο στη διδασκαλία του, οφείλει να έχει υπόψη του ορισμένες αρχές για να κάνει όσο γίνεται γόνιμη και επαγωγό αυτή την αναχρονιστική μορφή διδασκαλίας.

Τέτοιες αρχές είναι: *η εκφραστική ικανότητα, ο λεξιλογικός πλούτος, η δραματικότητα, η ειλικρίνεια. Έχουμε δύο είδη μονολόγου: την περιγραφή και τη διήγηση.*

**Διαλογική μορφή:** Είναι η μορφή διδασκαλίας που δίνει τη δυνατότητα και στους μαθητές να συμμετέχουν στη διαδικασία της πρόσβασης στη νέα γνώση.

Η *ερώτηση* και η *απόκριση* είναι τα δύο συστατικά στοιχεία του διαλόγου. Για την επιτυχή χρησιμοποίηση του διαλόγου ο δάσκαλος πρέπει να διαθέτει σοβαρό πνευματικό «εξοπλισμό» και να τον χρησιμοποιεί όσο πρέπει. Μέχρι σήμερα μόνο ο Σωκράτης χρησιμοποίησε τον διάλογο ως μέθοδο έρευνας και γνώσης, γιατί είναι η πιο απαιτητική και δύσκολη μορφή διδασκαλίας. Η δυσκολία αυτή μετριάζεται, όταν ο διδάσκων γνωρίζει ορισμένους βασικούς όρους που πρέπει να λαμβάνει υπόψη του, κάθε φορά που χρησιμοποιεί τον διάλογο. Αυτοί είναι: ο μικρός αριθμός των μαθητών στην τάξη, η αποβολή της δυσπιστίας (ανάμεσα στον δάσκαλο και τον μαθητή), της εριστικής διάθεσης, των υποβολιμαίων σκοπιμοτήτων, της ανειλικρίνειας, της έλλειψης σοβαρότητας και ενδιαφέροντος κ.λ.π. Κατά τη διδασκαλία επιβάλλεται να επικρατούν όροι θετικοί όπως: η εμπιστοσύνη, η αγνότητα, η πνευματική λαχτάρα, η ευθυκρισία, η ανιδιοτέλεια, η ανθρωπιστική παραδοχή και η γενναιοδωρία. Αυτές οι πνευματικές και ψυχικές εξάρσεις συνιστούν ένα σύνολο που περιγράφει τον γνήσιο δεσμό δασκάλου και μαθητή.

Η *ακρίβεια*, η *σαφήνεια* και η *προσαρμογή* των ερωτήσεων στο επίπεδο των μαθητών είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες για να πετύχει μια διαλογική διδασκαλία.

**Διδακτικές αρχές:** Είναι κανόνες που πρέπει να τηρούνται σε κάθε διδασκαλία. Ο δάσκαλος οφείλει να τις γνωρίζει και να τις εφαρμόζει σωστά, ώστε να δώσει στο μάθημά του τη συνοχή και την έκταση (ποιοτική και ποσοτική) που πρέπει για να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα. Οι διδακτικές αρχές συνιστούν τους κύριους όρους της τακτικής του διδακτικού έργου. Χωρίς τη γνώση και τη χρήση τους ο δάσκαλος κινείται στο ρηχό επίπεδο του ερασιτεχνισμού και της προχειρότητας. Είναι για τον δάσκαλο ο καθρέφτης της ποιότητας και της προσωπικότητάς του.

Πολλοί ισχυρίζονται ότι το να είναι 'Κανείς καλός δάσκαλος (που σημαίνει να εφαρμόζει σωστά τις διδακτικές αρχές) είναι φυσικό χάρισμα, είναι φυσικό ταλέντο. Αυτό είναι η μισή αλήθεια.

Μελανό σημείο στην δυναμική των μαθητών είναι η επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων, γεγονός που καθιστά μεγαλύτερη την ανάγκη για εύρεση συγκεκριμένων μεθόδων επίλυσης προβλημάτων.

Πριν προχωρήσουμε στην προσέγγιση της διδασκαλίας των μαθητών, για να γίνουν καλύτεροι λύτες προβλημάτων, θα επισημάνουμε τις κυριότερες διανοητικές διαδικασίες που απαιτούνται για μια επιτυχή επίλυση προβλημάτων. Η επίλυση προβλημάτων (Καραγιώργος, 2000) περιλαμβάνει τη διαδικασία συντονισμού προηγούμενης εμπειρίας, γνώσης και προαισθήματος, σε μια προσπάθεια προσδιορισμού μιας μεθόδου ανάλυσης μιας κατάστασης, της οποίας τα αποτελέσματα είναι άγνωστα ή είναι γνωστά αλλά πρέπει να αποκαλυφθούν.

Στην προσπάθειά μας να λύσουμε ένα πρόβλημα, αναπόφευκτα στηριζόμαστε σε προηγούμενες εμπειρίες. Γι' αυτό οι μπιχειβιοριστές (behaviorists) θεώρησαν ότι η μάθηση αποτελεί την έννοια - κλειδί για κάθε συμπεριφορά που εμφανίζεται κατά την επίλυση προβλημάτων. Πρόκειται για ένα μοντέλο ενίσχυσης (reinforcement) που στηρίζεται στη σχέση *ερέθισμα -αντίδραση* και εξηγεί τη συμπεριφορά επίλυσης προβλημάτων ως αποτέλεσμα μάθησης παρόμοιων συνδέσεων ανάμεσα σε ερεθίσματα και αντιδράσεις. Δηλαδή, διαμέσου της μάθησης έχουμε σταδιακή συγκρότηση μιας αλυσίδας αντιδράσεων σε συγκεκριμένα ερεθίσματα.

Η γνωστική προσέγγιση (cognitive approach) αντιστρέφει κάπως τα πράγματα, εφόσον υιοθετεί την εκδοχή ότι η μάθηση προϋποθέτει αρκετές δραστηριότητες που αφορούν τη συμπεριφορά επίλυσης προβλημάτων και όχι το αντίστροφο. Δηλαδή, πολλοί θεωρητικοί αντιτάσσονται στην άποψη ότι η μάθηση είναι μια παθητική διαδικασία, διαμέσου της οποίας διαμορφώνονται συνδέσεις διαφορετικής ισχύος και πιστεύουν , αντίθετα, ότι η μάθηση συνιστά μια ενεργητική διαδικασία σύγκρισης και συμπλήρωσης των εσωτερικών παραστάσεων της μνήμης. Η ίδια η διεργασία σύγκρισης μπορεί να θεωρηθεί μια μορφή επίλυσης προβλημάτων.

Επίσης η *αντίληψη* και η επίλυση προβλημάτων συνδέονται στενά μεταξύ τους. Μερικά στοιχεία αυτής της σχέσης έχουν μακρόχρονη ιστορική παράδοση, ενώ άλλα επισημάνθηκαν από πρόσφατες έρευνες.

Πολλοί ψυχολόγοι (σχολή Gestalt ή ψυχολόγοι της μορφής)(Slavin, 2006), που έδιναν μεγάλη σημασία στην αντιληπτική διαδικασία και οργάνωση των ερεθισμάτων, πίστευαν ότι η επίλυση προβλημάτων στηρίζεται σε μια εννοιακή ενέργεια (act of insight) που αντιστοιχεί στην ορθή αντίληψη της δομής του προβλήματος. Η θέση αυτή ταυτίζεται και με τα πιστεύω πολλών μαθηματικών όσον αφορά τις δυνατότητες ενός μαθητή να λύνει προβλήματα. Χωρίς αιτιολόγηση ή γνώσεις ψυχολογίας πολλοί μαθηματικοί ισχυρίζονται ότι το να είναι κάποιος καλός λύτης προβλημάτων είναι θέμα αντίληψης. Ούτε οι ψυχολόγοι της μορφής αλλά ούτε και οι μαθηματικοί δεν καθορίζουν με σαφήνεια

αυτή τη σχέση ή καλύτερα τις διεργασίες επίλυσης προβλημάτων. Μόνο πρόσφατα με τη βοήθεια των υπολογιστών (με κατάλληλα προγράμματα) κατορθώθηκε μια δομική περιγραφή των αντιλήψεων και των διεργασιών που τις παράγουν και έγινε προσδιορισμός της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στις αντιληπτικές ικανότητες και στις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων.

Πρόσφατες έρευνες υπογραμμίζουν τις πλευρές της αντίληψης που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά επίλυσης προβλημάτων και όχι το αντίστροφο.

Από όποια οπτική γωνία και να δούμε το θέμα, φαίνεται ότι υπάρχει μια αλληλεπίδραση ανάμεσα στην αντίληψη και στην επίλυση προβλημάτων και γι' αυτό διατηρεί το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών. Εκεί που οι ερευνητές συμφωνούν είναι ότι ο λύτης πρέπει να έχει επαρκές κίνητρο και έλλειψη άγχους ή αγωνίας για να προχωρήσει στη λύση.

Θα αναφέρουμε εδώ τρία αλληλοσυνδεδεμένα σύνολα παραγόντων που εμπλέκονται στην όλη εργασία:

1. Παράγοντες εμπειρίας (προσωπικοί και περιβάλλοντος).
2. Συναισθηματικοί παράγοντες (ενδιαφέρον, κίνητρο, πίεση, αγωνία, πείσμα κτλ.).
3. Γνωστικοί παράγοντες (ικανότητα ανάγνωσης και κατανόησης, υπολογιστικές δεξιότητες, δεξιότητες ανάλυσης, σύνθεσης, αξιολόγησης κτλ.).

**Οι παράγοντες αυτοί φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:**

<b>Εμπειρίας ή προσωπικοί</b>	<b>Γνωστικοί</b>	<b>Συναισθηματικοί</b>
Ηλικία, μαθηματική υποδομή, ενασχόληση με τη λύση προβλημάτων, εξοικείωση με μεθοδολογίες λύσεων, εξοικείωση με το περιεχόμενο και συναφείς εκφράσεις,...	Ικανότητα ανάγνωσης, κατανόησης, ανάλυσης, σύνθεσης, αξιολόγησης, υπολογιστικές δεξιότητες, μνήμη, λογική,...	Ενδιαφέρον, κίνητρο, πίεση, αγωνία, υπομονή, επιμονή, αμφιβολία,...

Το σχήμα αυτό βοηθά να εξηγήσουμε γιατί ένα άτομο που έχει όλη την προαπαιτούμενη γνώση για να λύσει ένα πρόβλημα δεν τα καταφέρνει. Έλλειψη κινήτρου, μεγάλο άγχος, έλλειψη εξοικείωσης με την απαιτούμενη μεθοδολογία κ.τ.λ. είναι μερικοί από τους παράγοντες που μπορούν να τον εμποδίσουν.

Εκείνος που θεωρείται ότι παρουσίασε τις καλύτερες ιδέες για τη διδασκαλία επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων είναι ο μεγάλος δάσκαλος και ερευνητής των μαθηματικών George Polya (Arons, 1992)ο οποίος δέχεται ότι υπάρχουν τέσσερα κύρια βήματα στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων:

1. Η κατανόηση του προβλήματος (Understanding the problem).
2. Η σχεδίαση ενός τρόπου επίλυσης (Devising a plan).
3. Η εκτέλεση του σχεδίου επίλυσης (Carrying out the plan).
4. Η διατύπωση και η αξιολόγηση της λύσης (Looking back).

Δέχεται δηλαδή ότι κάθε άτομο που θέλει να λύσει ένα πρόβλημα πρέπει:

- Να κάνει μερικές ερωτήσεις στον εαυτό του, ώστε να κατανοήσει συντακτικά και ποιοτικά το πρόβλημα
- Να οργανώσει τα δεδομένα του προβλήματος και να σχεδιάσει την πορεία που θα ακολουθήσει.
- Να αρχίσει να εκτελεί πράξεις, κατασκευές κτλ., που απαιτεί το σχέδιο επίλυσης.
- Να διατυπώσει και να αξιολογήσει τα αποτελέσματα σύμφωνα με τους περιορισμούς που δίνονται ή απαιτούνται από τη φύση του προβλήματος.
- Ο Polya αναγνωρίζει ότι η δυσκολία επίλυσης προβλημάτων είναι μια πολύπλοκη δραστηριότητα που θέλει πολύ σκέψη, γνώση και διαλεκτική συζήτηση, αν επιθυμούμε να βελτιώσουμε τις ικανότητες των μαθητών μας ώστε να γίνουν καλύτεροι λύτες προβλημάτων.

Το θεωρητικό πρότυπο που αναπτύχθηκε σκόπιμο είναι να συνοψιστεί σε ένα σχήμα-οδηγό επίλυσης προβλημάτων

**ΟΔΗΓΟΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ**(Καραγιώργος, 2000)

A.Κατανόηση του προβλήματος
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διαβάζουμε το πρόβλημα.</li> <li>2. Αποφασίζουμε για ότι προσπαθούμε να βρούμε.</li> <li>3. Εντοπίζουμε τα βασικά στοιχεία του προβλήματος(δεδομένα, ζητούμενα,λέξεις και φράσεις κλειδιά)</li> </ol>
B. Επίλυση του προβλήματος
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αναζητούμε ένα πρότυπο που θα ακολουθήσουμε.</li> <li>2. Σχεδιάζουμε μια εικόνα, ένα διάγραμμα, ένα πίνακα κτλ.</li> <li>3. Κάνουμε διάφορες εικασίες και ελέγχουμε την ορθότητά τους.</li> <li>4. Κάνουμε μια ταξινόμηση(κατηγοριοποίηση)των δεδομένων.</li> </ol>

<p>5. Προσπαθούμε να γράψουμε τις προτάσεις με αριθμούς ή σχέσεις (μαθηματικοποίηση του προβλήματος).</p> <p>6. Χρησιμοποιούμε λογική αιτιολόγηση των δεδομένων.</p> <p>7. Χρησιμοποιούμε αντικείμενα για να βοηθηθούμε.</p> <p>8. Εργαζόμαστε αντίστροφα (από το τέλος στην αρχή)</p> <p>9. Απλοποιούμε την διατύπωση του προβλήματος.</p> <p>10. Εφαρμόζουμε μια αποδεικτική διαδικασία (επαγωγή εις άτοπον απαγωγή κτλ.)</p>
<p>Γ. Απάντηση στο πρόβλημα και αξιολόγησή της.</p>
<p>1. Ελέγχουμε αν χρησιμοποιήσαμε όλες τις βασικές πληροφορίες.</p> <p>2. Ελέγχουμε όλη μας την εργασία.</p> <p>3. Ελέγχουμε αν η απάντησή μας είναι λογική.</p> <p>4. Γράφουμε την απάντηση σε μια πρόταση.</p>

Μελετώντας την ταξινόμηση και την μεθοδολογία προσέγγισης για να είναι άρτια η ανάλυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σκόπιμο είναι να γίνει μελέτη της τελικής αξιολόγησης.

Αξιολόγηση είναι η απόδοση αξίας σε κάποιο πρόσωπο, ζώο ή πράγμα με προκαθορισμένα και σαφή κριτήρια και με ορισμένη μέθοδο εκτίμησης. Με τον όρο αξιολόγηση του μαθητή εννοούμε τη συστηματικά οργανωμένη και συνεχή διαδικασία ελέγχου του βαθμού, στον οποίο κατακτώνται από τους μαθητές οι σκοποί και οι στόχοι που επιδιώκει το σχολείο. Υπό την έννοια αυτή η αξιολόγηση αποτελεί οργανικό στοιχείο της διδακτικής πράξης, η οποία:

- Αρχίζει με τον καθορισμό των στόχων των διάφορων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων
- Συνεχίζεται με την παρακολούθηση της πορείας κατάκτησής της από τον μαθητή
- Ολοκληρώνεται με τον έλεγχο της επίτευξής της και την ανατροφοδότηση της διδακτικής πράξης.

Με τον τρόπο που γινόταν στο παρελθόν, η αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή σε πολλά μαθήματα αφορούσε κυρίως την αποστήθιση πληροφοριακών στοιχείων τα οποία προσφέρονταν στον μαθητή κατά την διδασκαλία. Σήμερα αξιολογούμε ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων, στην ανάπτυξη των οποίων στοχεύει η διδακτική πράξη και οι ποικίλες παιδαγωγικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο σχολείο. Τέτοιες δεξιότητες :

- Η κατανόηση πληροφοριών
- Η εφαρμογή τους στην επίλυση προβλημάτων ή στην αντιμετώπιση διαφόρων καταστάσεων
- Η δεξιότητα ανάλυσης



- Η συνθετική ικανότητα
- Η κριτική σκέψη
- Η παρατηρητικότητα
- Η φαντασία
- Η δημιουργικότητα
- Η πρωτοτυπία

Η εγκυρότερη ίσως από τις διακρίσεις τύπων αξιολόγησης είναι σύμφωνα με τον Bloom η ακόλουθη:

1. η αρχική ή διαγνωστική αξιολόγηση
2. η διαμορφωτική-σταδιακή αξιολόγηση
3. η τελική ή συνολική αξιολόγηση

**Στην διαγνωστική αξιολόγηση** εντάσσονται οι δοκιμασίες εκείνες που αποσκοπούν στο να προσδιορίσουν το επίπεδο γνώσεων των μαθητών σε ορισμένο τομέα, προκειμένου να προσαρμοστεί ανάλογα το νέο πρόγραμμα διδασκαλίας. Ο εκπαιδευτικός π.χ. που στην αρχή του έτους κάνει ένα πρόχειρο διαγώνισμα μεταξύ των μαθητών του ή τους επιδίδει ένα αντικειμενικό τεστ γνώσεων σχετικό με το μάθημα που θα διδάξει κατά το νέο έτος, για να πληροφορηθεί τι ξέρουν οι νέοι μαθητές του, κάνει διαγνωστική αξιολόγηση.

Η αρχική αξιολόγηση κατέχει σπουδαία θέση στις σύγχρονες διδακτικές διαδικασίες και, με την γενικότερη έννοια του όρου, εμπεριέχει και την διάγνωση των ψυχολογικής φύσεως ικανοτήτων των μαθητών (δείκτης νοημοσύνης, ειδικές κλίσεις κ.λ.π) Η αξιολόγηση της μορφής αυτής είναι αναγκαία στις φάσεις προσανατολισμού του μαθητή και έχει πάντα συμβουλευτικό χαρακτήρα.

Τα δύο άλλα είδη της αξιολόγησης αντιστοιχούν, κατά κάποιο τρόπο προς τη συνεχή και τελική αξιολόγηση με ορισμένες βέβαια διαφοροποιήσεις.

**Η διαμορφωτική αξιολόγηση** έχει βασικά πληροφοριακό χαρακτήρα και αποσκοπεί στον έλεγχο της πορείας του μαθητή προς κατάκτηση συγκεκριμένου εκπαιδευτικού στόχου. Από τον έλεγχο αυτό επιδιώκεται να εξαχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες και τα άλλα σχετικά στοιχεία που απαιτούνται για την τροποποίηση του προγράμματος ή των μεθόδων διδασκαλίας για να επιτευχθεί η κατάκτηση του επιδιωκόμενου στόχου, αν φυσικά αυτό δεν έγινε σε ικανοποιητικό βαθμό με το πρόγραμμα και με τη μέθοδο που αρχικά ακολουθήθηκε. Επιδίωξή της δεν είναι να τοποθετηθεί αξιολογικά ο μαθητής ανάμεσα στους άλλους συμμαθητές του με βάση τις γνώσεις και τις ικανότητές του, κάτι που αποτελούσε τον κανόνα σχεδόν για όλες τις

μορφές της παραδοσιακής αξιολόγησης, αλλά να καθοριστεί πόσο ο καθένας πέτυχε το στόχο που επιδίωκε η διδασκαλία. (Καραγιώργος, 2000)

**Η αθροιστική αξιολόγηση** είναι εκείνη που γίνεται κατά τη στιγμή της συνολικής εκτιμήσεως του τι επιτεύχθηκε σε σύγκριση βέβαια προς ότι είχε αρχικά καθοριστεί σαν τελικός στόχος. Ο τελικός δηλαδή γενικός στόχος επιμερίζεται σε υπό στόχους, κατά διδακτικές ενότητες, των οποίων ο έλεγχος αποτελεί αντικείμενο της διαμορφωτικής αξιολόγησης, ενώ η εκτίμηση της επιτεύξεως του τελικού στόχου είναι αντικείμενο της αθροιστικής ή τελικής αξιολόγησης.

Η τελική αυτή αξιολόγηση δεν είναι πάντα ανάγκη να λαμβάνει χώρα στο τέλος μιας μακράς περιόδου ή ύστερα από την εξάντληση μιας ορισμένης εκτάσεως ύλης ούτε αφορά υποχρεωτικά το σύνολο των υπό στόχων στα πλαίσια του μαθήματος. Οι εργασίες του Hively έδειξαν ότι η τελική αξιολόγηση μπορεί να γίνεται και για υποσύνολα στόχων που απαρτίζουν μια ευρύτερη ενότητα του συνόλου.

Κλείνοντας το κεφάλαιο αξιολόγηση συμπεραίνουμε ότι η τελική αξιολόγηση που θα δεχθεί ο μαθητής είναι η συνισταμένη των επιδόσεων που θα σημειώσει από την προφορική και γραπτή εξέταση στην οποία θα επιδοθεί και ενδεχομένως από τις εργασίες που μπορεί να καλεστεί να εκπονήσει στο σπίτι.

Τελική αξιολόγηση θα δεχθεί στο τέλος κάθε τριμήνου όπου του ανακοινώνεται και ο βαθμός του για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο, ο οποίος είναι σύνθεση των παραπάνω διαδικασιών αξιολόγησης, καθώς επίσης και στο τέλος της σχολικής περιόδου όπου ο τελικός βαθμός του, ανά μάθημα, είναι ο συμπηφισμός των βαθμών τριμήνου και του βαθμού των γραπτών εξετάσεων που διεξάγονται στο τέλος της χρονιάς.

### **Ιστορική αναδρομή**

Πως χρησιμοποιείται όμως το μάθημα της Φυσικής και τα υπόλοιπα μαθήματα γενικότερα για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση φαίνεται σε μία σύντομη γνωριμία με τα συστήματα του παρελθόντος.

Η ιστορική αναδρομή που ακολουθεί δείχνει την μεγάλη συχνότητα των αλλαγών η οποία συνεχίζεται αφού αναμένονται και νέες ριζικές αλλαγές, όπως ανακοινώθηκε από την νέα κυβέρνηση μετά τις εκλογές του Ιουλίου του 2019.

Οι αλλαγές συνήθως από ριζικές μετατρέπονται σε σπασμωδικές λόγω της φθοράς που υφίσταται η κάθε κυβέρνηση και λόγω των αντιδράσεων από διάφορους φορείς και ομάδες.

Οι συνεχείς μικρές αλλαγές ανακυκλώνουν παρόμοια συστήματα και δεν εξελίσσουν ούτε επικαιροποιούν την διαδικασία της μάθησης.

Από το 1964 (koinonia-paideia-paneladikes-ejetaseis-afieroma, 2015) και μέχρι σήμερα ισχύει το «συγκεντρωτικό σύστημα» για την είσοδο των αποφοίτων της

δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι εξετάσεις με διάφορες ονομασίες και παραλλαγές στο σύστημά τους, διοργανώνονται κεντρικά από το Υπουργείο Παιδείας και τα θέματα για τους υποψηφίους είναι κοινά. Η αρχή έγινε τον Σεπτέμβριο του 1964 με τις πρώτες «Εισιτήριες Εξετάσεις», που έγιναν από την κυβέρνηση του Γεωργίου Παπανδρέου.

Το 1980 οι «Εισιτήριες Εξετάσεις» μετονομάστηκαν σε «Πανελλήνιες Εξετάσεις» από την κυβέρνηση του Γεωργίου Ράλλη και αφορούσαν τις δύο τελευταίες τάξεις του Λυκείου.

Το 1983 μετονομάστηκαν εκ νέου σε «Γενικές Εξετάσεις» από την κυβέρνηση του Ανδρέα Παπανδρέου (σύστημα με τις «δέσμες μαθημάτων») και από το 2000 έως σήμερα ονομάζονται «Πανελλαδικές Εξετάσεις».

Από το 1997, που ο Γεράσιμος Αρσένης ξεκίνησε τη δική του μεταρρύθμιση, αυξάνοντας σε 13 τα πανελλαδικά εξεταζόμενα μαθήματα κάτι που ίσχυσε για την Γ λυκείου στις εξετάσεις του 2000 για πρώτη φορά. Σχεδόν κάθε νέος υπουργός Παιδείας ζηλώνει ορισμένες από τις αλλαγές του προηγούμενου.

Ο Κωνσταντίνος Αρβανιτόπουλος είχε εξαγγείλει το 2012 τη μείωση των εξεταζόμενων μαθημάτων από έξι που είναι σήμερα σε τέσσερα. Είχαν γίνει έξι το 2005 από τη Μαριέττα Γιαννάκου, που είχε μειώσει τα έως τότε εννέα μαθήματα που είχε θεσπίσει ο Πέτρος Ευθυμίου το 2000, ζηλώνοντας τον πυρήνα της μεταρρύθμισης του προκατόχου του. Επίσης, το 2001 ο κ. Ευθυμίου επανέφερε και τον θεσμό των μετεξεταστέων που είχε επίσης καταργήσει ο Γεράσιμος Αρσένης, ενώ η κατάργηση των Πανελλαδικών Εξετάσεων της Β' Λυκείου ήρθε το 2005. Η Μαριέττα Γιαννάκου θέσπισε τη βάση του 10 για την εισαγωγή στα ΑΕΙ το 2006 που επίσης καταργήθηκε το 2010 από την Άννα Διαμαντοπούλου.

Την τετραετία 2015-2019 οι υπουργοί παιδείας Μπαλτάς, Φίλης και Γαβρόγλου, διατήρησαν τα τέσσερα μαθήματα με ανακάτεμα της ύλης δύο φορές και κατάργηση της εξέτασης μέσω τράπεζας θεμάτων την οποία είχε νομοθετήσει μία εβδομάδα πριν τις εκλογές του 2015 ο Ανδρέας Λοβέρδος.

Μία εβδομάδα μετά τις εκλογές του 2019 η νέα υπουργός παιδείας Νίκη Κεραμέως δηλώνει ότι θα επαναφέρει την τράπεζα θεμάτων καθώς και θα θεσπίσει εθνικό απολυτήριο στο οποίο θα υπολογίζονται κάπως οι βαθμοί και των τριών τάξεων του λυκείου.

Από τις αρχικές εξαγγελίες όμως της κάθε κυβέρνησης μέχρι την τελική νομοθέτηση υπάρχουν συνήθως αρκετές διαφοροποιήσεις. Η προηγούμενη κυβέρνηση, 2015-2019, λόγω χάρη από την κατάργηση των πανελληνίων που διαφήμιζε και την θέσπιση δυνατού εθνικού απολυτηρίου κατέληξε μετά από πολύ φθορά σε ότι πιο κοντινό στις δέσμες της δεκαετίας του 80 - 90 που έχει ισχύσει μετά το 1999-2000.

Ειδικότερα για το μάθημα της Φυσικής η ύλη για τις Πανελλήνιες Εξετάσεις (Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων, 2019) από το 1983 μέχρι και το 1999 ήταν 11 κεφάλαια με μηχανική, ηλεκτρισμό, θερμοδυναμική, ταλαντώσεις και κύματα. Το σταθερότερο και μακροβιότερο σύστημα εξετάσεων στο οποίο οι μαθητές ακολουθούσαν την νοοτροπία διετούς κύκλου σπουδών. Η νοοτροπία αυτή επαναφέρθηκε με την τελευταία μεταρρύθμιση Γαβρόγλου λίγο πριν τις εκλογές του Ιουλίου 2019 σε λιγότερα μεν κεφάλαια για την Φυσική αλλά σε θέματα που απαιτούν μεγαλύτερη εμβάθυνση ανά κεφάλαιο.

Το 2000 η μεγάλη ύλη των δεσμών μοιράστηκε στην Β και Γ λυκείου. Στην Γ λυκείου έμειναν οι ταλαντώσεις και τα κύματα εμπλουτισμένα με κομμάτια ηλεκτρισμού, η ορμή και ένα νέο μεγάλο και σημαντικό κεφάλαιο η μηχανική του στερεού σώματος.

Στην Β λυκείου προσανατολισμού μεταφέρθηκε η θερμοδυναμική και ο ηλεκτρομαγνητισμός που εξετάζονταν και σε πανελλαδικό επίπεδο μέχρι όμως το 2005.

Στην συνέχεια η ύλη της Β λυκείου προσανατολισμού που εξετάζεται σε ενδοσχολικό μόνο επίπεδο διορθωνόταν συνεχώς με τάση προς την απλοποίηση του επιπέδου σπουδών μέχρι και την αφαίρεση της επαγωγής, σημαντικής ενότητας του ηλεκτρομαγνητισμού.

Η επαγωγή και τα εναλλασσόμενα ρεύματα κάνουν πάλι την εμφάνισή τους το 2019 στην ρύθμιση Γαβρόγλου για το έτος 2019-2020 όπου μπαίνουν στην ύλη για τις πανελλήνιες της Γ λυκείου ενώ αφαιρούνται για πρώτη φορά τα κύματα και το φαινόμενο Doppler.

Αντίστοιχα δεν έχει ανακοινωθεί αύξηση της ύλης του ηλεκτρισμού για την Α και Β λυκείου ώστε να μπορούν οι μαθητές όταν φτάσουν στην Γ λυκείου να είναι σε θέση να παρακολουθήσουν τις ενότητες της επαγωγής και εναλλασσόμενων ρευμάτων σε υψηλό επίπεδο.

Εν το μεταξύ το 2016 για πρώτη φορά εισάγεται στην ύλη των εξετάσεων η ενότητα Ρευστά και παράλληλα αφαιρούνται τα κομμάτια ηλεκτρισμού των ταλαντώσεων και των κυμάτων.

Οι συνεχείς αλλαγές στην ύλη της φυσικής του λυκείου έχουν δημιουργήσει γνωστικό κενό και ασυνέχεια μεταξύ των ενοτήτων της φυσικής. Προβλήματα τα οποία αντιλαμβάνονται κυρίως οι διδάσκοντες οι οποίοι καλούνται να τα καλύψουν με την εμπειρία τους και τις αλληπάλληλες προσαρμογές της διδασκαλίας τους στις ανάγκες της μεταβλητής ύλης.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η γνώμη των φοιτητών, οι οποίοι δεν έχουν μεν την εμπειρία των καθηγητών που έχουν ζήσει όλο αυτό το παρελθόν αλλαγών, αλλά στον τριετή λυκειακό μικρόκοσμό τους έχουν μία άποψη για το τι θα μπορούσε να αλλάξει και προς ποια κατεύθυνση βλέποντάς το θέμα και από μία άλλη οπτική γωνία.

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί έχει αυτόν τον στόχο, να καταγράψει τους προβληματισμούς των φοιτητών για το μάθημα της φυσικής στο λύκειο ώστε να εξαχθούν τα αντίστοιχα συμπεράσματα για τις ελλείψεις της ύλης της Φυσικής του Λυκείου αλλά και τον τρόπο διδασκαλίας της από τους εκπαιδευτικούς.

## Μέθοδος

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στην επιστημονική έρευνα που ακολουθεί είναι αυτή της ποσοτικής ανάλυσης με την χρήση ερωτηματολογίου, τα αποτελέσματα του οποίου επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν με την βοήθεια του λογισμικού S.P.S.S. έκδοση 25.

Η δομή του ερωτηματολογίου περιείχε δημογραφικές ερωτήσεις σε συνδυασμό με πληροφοριακές και συμπεριφορικές ερωτήσεις για το πρόγραμμα σπουδών της φυσικής του Λυκείου με στόχο να αναδείξει το πρόβλημα της δωρεάν παιδείας και των ελλείψεων στα προγράμματα σπουδών. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν πρωτοετείς φοιτητές του Π.Α.Δ.Α, θετικών επιστημών σε διδακτική ώρα μαθηματικών.

Οι περισσότερες ερωτήσεις εκτός των δημογραφικών είχαν σαν θέμα επιμέρους κεφάλαια της φυσικής όπως η μηχανική, ο ηλεκτρομαγνητισμός κ.α. (βλέπε παράρτημα) και εξετάζουν κατά πόσο άρεσε, δυσκόλεψε ή χρειάστηκε το κάθε κεφάλαιο σε σχέση με το φύλο των μαθητών ή τον τόπο διαμονής τους με σκοπό το χτίσιμο του προφίλ του μαθητή που δυσκολεύεται στην φυσική ή αυτού που του αρέσει.

Οι υπόλοιπες ερωτήσεις εστίαζαν στο κατά πόσο καλύπτει το πρόγραμμα σπουδών την φυσική στο λύκειο και κατά πόσο προετοιμάζονται άρτια για τις πανελλήνιες εξετάσεις οι υποψήφιοι από τα σχολεία τους.

Γενικότερα για την επιστημονική έρευνα μέσω ερωτηματολογίου ισχύουν τα εξής βήματα:

- Προσδιορισμός του προβλήματος-θέμα της έρευνας Μελέτη και χρήση προηγούμενων ερευνών στο θέμα.
- Προσδιορισμός των ερευνητικών ερωτημάτων – στόχων.
- Ορισμός του πληθυσμού της έρευνας καθώς και του μεγέθους του δείγματος.
- Επιλογή της μορφής των ερωτήσεων.

Τα πλεονεκτήματα ερωτηματολογίων είναι:

- Ευρεία κάλυψη (τοπική, εθνική, διεθνής).
- Ειλικρινείς και ανώνυμες απαντήσεις.
- Χαμηλό σχετικά κόστος σε σχέση με τα μεγέθη των πληθυσμών που καλύπτει.
- Λιγότερο χρονοβόρα διαδικασία.
- Συμπληρώνονται σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή.
- Εύκολα να απαντηθούν (τυποποιημένες κλειστές απαντήσεις).
- Πολύ καλά για ευαίσθητες ή προσωπικές ερωτήσεις.

- Γνήσια πρωτογενή δεδομένα

Μειονεκτήματα ερωτηματολογίων

- Δεν υπάρχουν διευκρινήσεις για διαφορούμενες ερωτήσεις.
- Ανεπαρκή κίνητρα για συμπλήρωση.

- Φτωχά διατυπωμένες ή κατευθυνόμενες ερωτήσεις.
- Μη ελκυστικό στυλ και μορφοποίηση.
- Χαμηλό ποσοστό απαντήσεων.
- Ανακριβείς απαντήσεις – χωρίς επαλήθευση.

Οι μορφές ερωτήσεων που χρησιμοποιούνται στα ερωτηματολόγια είναι:

- Δημογραφικές (demographical): ηλικία, φύλο, εκπαίδευση, εμπειρία (συχνά χρησιμοποιούνται για να αποκαλύψουν τη σχέση του ερωτώμενου με το θέμα
- Πληροφοριακές (informative): τι γνωρίζουν οι ερωτώμενοι σχετικά με ένα θέμα (π.χ. από πού ενημερωθήκατε για την ύπαρξη του μεταπτυχιακού προγράμματος;
- Συμπεριφορικές απόψεις (attitudinal/opinion): για την απόκτηση πληροφοριών για τις αντιλήψεις, συναισθήματα και αξίες (π.χ. συμφωνείτε ότι οι πρακτικές των λογιστών είναι έντιμες;
- Αυτοαντίληψης (self-perception): επιτρέπει στα υποκείμενα να συγκρίνουν τις ιδέες και τις ενέργειες τους με αυτές άλλων (πόσο συμμετοχική/ος είστε στα κοινά;

Η ευρεία χρήση της Στατιστικής σε επιστημονικά πεδία π.χ. στις κοινωνικές επιστήμες, στην ιατρική, στις οικονομικές επιστήμες κ.α. οδήγησε στη δημιουργία λογισμικών για την εφαρμογή ποικίλων στατιστικών μεθόδων. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η καταγραφή και η περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων που θα οδηγήσει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τον υπό μελέτη πληθυσμό. Ένα τέτοιο στατιστικό πρόγραμμα, ίσως το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο, είναι το S.P.S.S. (Statistical Package for Social Sciences), ή όπως αλλιώς πρόσφατα μετονομάστηκε PASW Statistics.

## Αποτελέσματα

**Ερώτημα 1:** Είναι η παιδεία στις μέρες μας στην πραγματικότητα δωρεάν;

**Πίνακας 1.** Κατανομή απαντήσεων για το αν θεωρούν οι απόφοιτοι δημοσίων λυκείων την ελληνική εκπαίδευση δωρεάν. Οι μαθητές των δημοσίων σχολείων θεωρούν ότι η παιδεία δεν είναι την πράξη δωρεάν αφού οι απαντήσεις αρκετά και πολύ ήταν ελάχιστες.

	Συχνότητα	Ποσοστό
Καθόλου	106	54,6
Ελάχιστα	59	30,4
Μέτρια	23	11,9
Αρκετά	3	1,5
Πολύ	2	1,0
<b>Σύνολο</b>	<b>194</b>	<b>100,0</b>

Σημαντική διαφορά  $P = 0,818 > 0,05$  (Kendall's tau) μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών δημοσίων λυκείων, όπως και μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών των ιδιωτικών λυκείων ( $P = 0,190 > 0,05$ ).

**Ερώτημα 2:** Σας ενδιέφερε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο;

**Πίνακας 3.** Κατανομές των απόψεων των φοιτητών για το αν τους ενδιαφέρει η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο. Φαίνεται ότι περισσότερο ενδιαφέρει τα αγόρια από τα κορίτσια αφού στα κορίτσια οι θετικές και αρνητικές απαντήσεις είναι ισοσκελισμένες σε αντίθεση με τα αγόρια όπου υπάρχουν σαφέστερα περισσότερες θετικές απόψεις.

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν	Καθόλου	5	9,3
	Ελάχιστα	2	3,7
	Μέτρια	19	35,2
	Αρκετά	17	31,5
	Πολύ	11	20,4
	<b>Σύνολο</b>		<b>54</b>

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Θήλυ	Καθόλου	21	14,4
	Ελάχιστα	25	17,1
	Μέτρια	46	31,5
	Αρκετά	25	17,1
	Πολύ	29	19,9
	<b>Σύνολο</b>		<b>146</b>



### Ερώτημα 3: Σας δυσκόλεψε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο;

**Πίνακας 4 .** Κατανομή των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών για το αν τους δυσκόλεψε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο. Τα αγόρια δυσκολεύτηκαν μέτρια με το μάθημα της φυσικής σε αντίθεση με τα κορίτσια που δυσκολεύτηκαν αρκετά .

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν	Καθόλου	2	3,7
	Ελάχιστα	15	27,8
	Μέτρια	20	37,0
	Αρκετά	11	20,4
	Πολύ	6	11,1
	<b>Σύνολο</b>		54

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Θήλυ	Καθόλου	4	2,7
	Ελάχιστα	27	18,5
	Μέτρια	32	21,9
	Αρκετά	44	30,1
	Πολύ	39	26,7
	<b>Σύνολο</b>		146

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 4. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,02 < 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών.

### Ερώτημα 4: Σας άρεσε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο ;

**Πίνακας 5.** Κατανομή των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών για το αν τους άρεσε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο. Στα αγόρια όπως και στα κορίτσια άρεσε μέτρια το μάθημα της φυσικής.

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν	Καθόλου	6	11,1
	Ελάχιστα	9	16,7
	Μέτρια	17	31,5
	Αρκετά	12	22,2
	Πολύ	10	18,5
	<b>Σύνολο</b>		54

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Θήλυ	Καθόλου	31	21,2
	Ελάχιστα	28	19,2
	Μέτρια	40	27,4
	Αρκετά	26	17,8
	Πολύ	21	14,4
	<b>Σύνολο</b>		146

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 5. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,08 > 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών.

### Ερώτημα 5: Σας δυσκόλεψαν τα θέματα φυσικής στις πανελλήνιες εξετάσεις;

**Πίνακας 6.** Κατανομή των απαντήσεων των αγοριών και των κοριτσιών για το αν τους δυσκόλεψαν τα θέματα φυσικής στις πανελλήνιες εξετάσεις. Τα αγόρια όπως και τα κορίτσια δυσκολεύτηκαν αρκετά στο μάθημα της φυσικής στις πανελλήνιες εξετάσεις.

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν	Καθόλου	3	5,6
	Ελάχιστα	8	14,8
	Μέτρια	12	22,2
	Αρκετά	23	42,6
	Πολύ	7	13,0
	<b>Σύνολο</b>		54

Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστό
Θήλυ	Καθόλου	13	8,9
	Ελάχιστα	12	8,2
	Μέτρια	34	23,3
	Αρκετά	57	39,0
	Πολύ	28	19,2
	<b>Σύνολο</b>		146

**Ερώτημα 6:** Σας δυσκόλεψε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο

**Πίνακας 7.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν τους δυσκόλεψε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο. Οι μαθητές της Αθήνας δυσκολεύτηκαν αρκετά στην φυσική στο λύκειο ενώ οι μαθητές της επαρχίας δυσκολεύτηκαν μέτρια.

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Καθόλου	0	0
	Ελάχιστα	14	15,1
	Μέτρια	28	30,1
	Αρκετά	22	23,7
	Πολύ	29	31,2
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
επαρχία	Καθόλου	6	5,6
	Ελάχιστα	28	26,2
	Μέτρια	24	22,4
	Αρκετά	33	30,8
	Πολύ	16	15,0
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 7:** Θα έπρεπε να αξιολογούνται οι καθηγητές Φυσικής του λυκείου από τους μαθητές τους;

**Πίνακας 8.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θα έπρεπε να αξιολογούνται οι καθηγητές φυσικής του λυκείου από τους μαθητές τους. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν σε μεγάλο βαθμό ότι οι καθηγητές πρέπει να αξιολογούνται.

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Καθόλου	3	3,2
	Ελάχιστα	2	2,2
	Μέτρια	15	16,1
	Αρκετά	29	31,2
	Πολύ	44	47,3
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
επαρχία	Καθόλου	2	1,9
	Ελάχιστα	4	3,7
	Μέτρια	19	17,8
	Αρκετά	35	32,7
	Πολύ	47	43,9
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 8. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,645 > 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Ερώτημα 8:** Πιστεύετε ότι είναι καλό να γίνονται αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών του λυκείου κάθε τέσσερα χρόνια;

**Πίνακας 9.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν θα έπρεπε να γίνονται αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών του λυκείου κάθε τέσσερα χρόνια. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν έχουν σαφή γνώμη αφού οι απαντήσεις είναι μοιρασμένες.

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Καθόλου	14	15,1
	Ελάχιστα	24	25,8
	Μέτρια	30	32,3
	Αρκετά	20	21,5
	Πολύ	5	5,4
	<b>Σύνολο</b>		93

τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
επαρχία	Καθόλου	9	8,4
	Ελάχιστα	25	23,4
	Μέτρια	40	37,4
	Αρκετά	25	23,4
	Πολύ	8	7,5
	<b>Σύνολο</b>		107

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 9. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,174 > 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Ερώτημα 9:** Θα σας βοηθούσε ένας διαδραστικός πίνακας για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της φυσικής στο λύκειο ;

**Πίνακας 10.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θα βοηθούσε ένας διαδραστικός πίνακας για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της φυσικής στο λύκειο. Οι μαθητές της Αθήνας υποστηρίζουν ότι ένας διαδραστικός πίνακας για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της φυσικής στο λύκειο θα βοηθούσε πολύ ενώ οι μαθητές της επαρχίας υποστηρίζουν ότι θα βοηθούσε αρκετά.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Καθόλου	4	4,3
	Ελάχιστα	6	6,5
	Μέτρια	9	9,7
	Αρκετά	30	32,3
	Πολύ	44	47,3
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Καθόλου	4	4,3
	Ελάχιστα	6	6,5
	Μέτρια	9	9,7
	Αρκετά	30	32,3
	Πολύ	44	47,3
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

**Ερώτημα 10:** Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν;

**Πίνακας 11.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι οι ώρες διδασκαλίας στη Γ λυκείου πρέπει να αυξηθούν αρκετά.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Καθόλου	8	8,6
	Ελάχιστα	11	11,8
	Μέτρια	19	20,4
	Αρκετά	44	47,3
	Πολύ	11	11,8
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Καθόλου	10	9,3
	Ελάχιστα	22	20,6
	Μέτρια	35	32,7
	Αρκετά	31	29,0
	Πολύ	9	8,4
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 11:** Είναι το ρευστό χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκατε για το Α.Ε.Ι;

**Πίνακας 12.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θεωρούν το ρευστό χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκαν για το Α.Ε.Ι. Οι μαθητές της Αθήνας υποστηρίζουν ότι το ρευστό δεν είναι τόσο χρήσιμο κεφάλαιο για το Α.Ε.Ι τους ενώ οι μαθητές της επαρχίας μοιράζουν τις απαντήσεις τους για το αν το ρευστό είναι χρήσιμο κεφάλαιο για το Α.Ε.Ι τους.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	55	59,1
	Ναι	37	39,8
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	54	50,5
	Ναι	53	49,5
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 12:** Είναι η μηχανική χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκατε για το Α.Ε.Ι;

**Πίνακας 13.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θεωρούν την μηχανική χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκαν για το Α.Ε.Ι. Το διάγραμμα οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι η μηχανική είναι χρήσιμο κεφάλαιο για το Α.Ε.Ι τους.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	33	35,5
	Ναι	60	64,5
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
επαρχία	Όχι	26	24,3
	Ναι	81	75,7
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 13:** Είναι ο ηλεκτρισμός χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκατε για το Α.Ε.Ι;

**Πίνακας 14.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας για το αν θεωρούν τον ηλεκτρισμό χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκαν για το Α.Ε.Ι. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι ο ηλεκτρισμός δεν είναι τόσο χρήσιμο κεφάλαιο για το Α.Ε.Ι τους.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	71	76,3
	Ναι	22	23,7
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	88	82,2
	Ναι	19	17,8
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 14:** Είναι η θερμοδυναμική χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκατε για το Α.Ε.Ι;

**Πίνακας 15.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της επαρχίας για το αν θεωρούν την θερμοδυναμική χρήσιμο κεφάλαιο που διδαχθήκαν για το Α.Ε.Ι. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι η θερμοδυναμική δεν είναι τόσο χρήσιμο κεφάλαιο για το Α.Ε.Ι τους.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	75	80,6
	Ναι	18	19,4
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	95	88,8
	Ναι	12	11,2
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 15:** Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της θερμοδυναμικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν;

**Πίνακας 16.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της επαρχίας για το αν Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της θερμοδυναμικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι οι ώρες διδασκαλίας της θερμοδυναμικής στη Γ λυκείου δεν πρέπει να αυξηθούν .

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
-------	--	-----------	---------

Αθήνα	<b>Όχι</b>	74	79,6
	<b>Ναι</b>	18	19,4
	<b>Σύνολο</b>	92	98,9

<b>Τόπος</b>		<b>Συχνότητα</b>	<b>Ποσοστό</b>
Επαρχία	<b>Όχι</b>	87	81,3
	<b>Ναι</b>	20	18,7
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0



**Ερώτημα 16:** Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας του ηλεκτρισμού στην Γ λυκείου να αυξηθούν;

**Πίνακας 17.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της επαρχίας για το αν Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας του ηλεκτρισμού στην Γ λυκείου να αυξηθούν.  
Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι οι ώρες διδασκαλίας του ηλεκτρισμού στη Γ λυκείου δεν πρέπει να αυξηθούν .

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	<b>Όχι</b>	65	69,9
	<b>Ναι</b>	28	30,1
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	<b>Όχι</b>	78	72,9
	<b>Ναι</b>	29	27,1
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 17:** Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της μηχανικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν;

**Πίνακας 18.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της επαρχίας για το αν Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της μηχανικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν.  
Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας μοιράζουν τις απαντήσεις τους για το αν οι ώρες διδασκαλίας της μηχανικής στη Γ λυκείου πρέπει να αυξηθούν .

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	47	50,5
	Ναι	46	49,5
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	54	50,5
	Ναι	53	49,5
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 18:** Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας του ρευστού στην Γ λυκείου να αυξηθούν;

**Πίνακας 19.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της επαρχίας για το αν Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας του ρευστού στην Γ λυκείου να αυξηθούν.  
Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι οι ώρες διδασκαλίας του ρευστού στη Γ λυκείου δεν πρέπει να αυξηθούν .

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	64	68,8
	Ναι	29	31,2
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	78	72,9
	Ναι	29	27,1
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

**Ερώτημα 19:** Ποιόν θεωρείτε τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις;

**Πίνακας 20.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το Δημόσιο σχολείο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν θεωρούν ότι το Δημόσιο σχολείο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	86	92,5
	Ναι	7	7,5
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	105	98,1
	Ναι	2	1,9
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 20. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,062 > 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Πίνακας 21.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το Δημόσιο σχολείο με το φροντιστήριο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας υποστηρίζουν ότι το Δημόσιο σχολείο με το φροντιστήριο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	28	30,1
	Ναι	65	69,9
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	49	45,8
	Ναι	58	54,2
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 21. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,021 < 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Πίνακας 22.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το Δημόσιο σχολείο με ιδιαίτερα μαθήματα αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν θεωρούν ότι το Δημόσιο σχολείο με ιδιαίτερα μαθήματα αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	69	74,2
	Ναι	24	25,8
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	42	39,3
	Ναι	65	60,7
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 22. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,000 < 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Πίνακας 23.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το ιδιωτικό σχολείο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν θεωρούν ότι το ιδιωτικό σχολείο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	85	91,4
	Ναι	8	8,6
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	104	97,2
	Ναι	3	2,8
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 23. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,08 > 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Πίνακας 24.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το ιδιωτικό σχολείο με φροντιστήριο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν θεωρούν ότι το ιδιωτικό σχολείο με φροντιστήριο αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	83	89,2
	Ναι	10	10,8
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	104	97,2
	Ναι	3	2,8
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 24. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,027 < 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

**Πίνακας 25.** Κατανομή των απαντήσεων των μαθητών της Αθήνας και της επαρχίας για το αν το ιδιωτικό σχολείο με ιδιαίτερα μαθήματα αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις. Οι μαθητές της Αθήνας όπως και της επαρχίας δεν θεωρούν ότι το ιδιωτικό σχολείο με ιδιαίτερα μαθήματα αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις.

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Αθήνα	Όχι	80	86,0
	Ναι	13	14,0
	<b>Σύνολο</b>	93	100,0

Τόπος		Συχνότητα	Ποσοστό
Επαρχία	Όχι	103	96,3
	Ναι	4	3,7
	<b>Σύνολο</b>	107	100,0

Έλεγχος Kendall'stau-b των αποτελεσμάτων του πίνακα 25. Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά  $P = 0,011 < 0,05$  μεταξύ των απαντήσεων των μαθητών Αθήνας και επαρχίας.

## Συζήτηση

Στον ακόλουθο σχολιασμό βασιζόμαστε στα διαγράμματα και τους πίνακες που έχουν προκύψει από την στατιστική μελέτη των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου μέσω του λογισμικού S.P.S.S. (Statistical Package for Social Sciences)

Στα διαγράμματα αυτά φαίνεται η γνώμη των φοιτητών σε ποσοστά για τις ερωτήσεις που υποβλήθηκαν.

Σύμφωνα με τον πίνακα 1, οι μαθητές των δημόσιων σχολείων θεωρούν ότι η παιδεία δεν είναι στην πράξη δωρεάν αφού οι απαντήσεις αρκετά και πολύ ήταν ελάχιστες.

Σύμφωνα με τον πίνακα 2, οι μαθητές των ιδιωτικών σχολείων θεωρούν ότι η παιδεία δεν είναι στην πράξη δωρεάν αφού οι μόνες απαντήσεις ήταν καθόλου και ελάχιστα. Το ασφαλές συμπέρασμα που προκύπτει από τους παραπάνω δύο πίνακες είναι ότι οι μαθητές τόσο των δημόσιων όσο και των ιδιωτικών σχολείων θεωρούν ότι η εκπαίδευση που παρέχεται στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση δεν είναι στη πράξη δωρεάν.

Από τον πίνακα 8 φαίνεται σε ποσοστό 47,3% ότι οι φοιτητές πιστεύουν ότι θα έπρεπε να αξιολογούνται οι καθηγητές Φυσικής του λυκείου από τους μαθητές τους και μάλιστα πολύ ενώ αρκετά απάντησε το 31,2%. Το αθροιστικό αυτό ποσοστό αγγίζει το 79% στην Αθήνα ενώ το αντίστοιχο αθροιστικό ποσοστό για τους μαθητές της επαρχίας είναι 77% όπως φαίνεται στον πίνακα 8. Από τα παραπάνω ποσοστά που προσεγγίζουν το 80% ανεξαρτήτως περιοχής σαφές είναι ότι υπάρχει ανάγκη για αξιολόγηση των καθηγητών από τους μαθητές τους.

Στην Αθήνα οι μαθητές δυσκολεύτηκαν πολύ στο μάθημα της φυσικής κατά το 31,2% ενώ αρκετά κατά το 23,7%. Αντίστοιχα στην επαρχία δυσκολεύτηκαν πολύ το 15,0% ενώ αρκετά το 30,8% σύμφωνα με τον πίνακα 7. Τα ποσοστά αυτά που είναι κοντά στο 50% ανεξαρτήτως περιοχής δικαιολογούν και τα τις ποσοστώσεις των μαθητών που γράφουν στην φυσική κάτω από την βάση στις Πανελλήνιες εξετάσεις κάθε χρόνο ανεξάρτητα από τον βαθμό δυσκολίας των θεμάτων.

Στα αγόρια άρεσε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο πολύ κατά το 18,5%, αρκετά κατά το 22,2% και μέτρια κατά το 31,2%. Στα κορίτσια αντίστοιχα άρεσε πολύ κατά το 14,4%, αρκετά κατά το 17,8% και μέτρια κατά το 27,4% ενώ καθόλου κατά το 21,2% και ελάχιστα κατά το 19,2% σύμφωνα με τον πίνακα 5.

Τα κορίτσια δυσκολεύτηκαν στα θέματα φυσικής στις πανελλήνιες εξετάσεις πολύ κατά το 19,2% και αρκετά κατά το 39,0% ενώ τα αγόρια πολύ κατά το 13,0% και αρκετά κατά το 42,6% σύμφωνα με τον πίνακα 6.

Τα παραπάνω ποσοστά δείχνουν ότι το προφίλ του μαθητή στον οποίο ταιριάζει πιο πολύ σαν μάθημα η φυσική είναι το αγόρι και ακόμα περισσότερο αυτό που ζει στην

επαρχία, όπου η παρατήρηση των φυσικών φαινομένων είναι αμεσότερη, σε αντίθεση με τα κορίτσια γενικότερα. Αυτή η παρατήρηση κρίνεται φυσιολογική αφού τα αγόρια χαρακτηρίζονται από πιο έντονα αντανακλαστικά ενώ τα κορίτσια από το καθήκον και την οργάνωση. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν βαθύτερες ρίζες στον κονστρουκτιβισμό των δομών του εγκεφάλου των δύο φύλων που διαμορφώνεται από τα κοινωνικά πρότυπα αλλά και τις βιολογικές διαφορές. Ένα μικρό ποσοστό των μαθητών που συνδυάζει και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά ανεξάρτητα από το φύλο οδηγείται σε άριστες επιδόσεις στο μάθημα της φυσικής και όχι μόνο.

Στο ερώτημα αν πιστεύετε ότι είναι καλό να γίνονται αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών του λυκείου κάθε τέσσερα χρόνια; Σε συνδυασμό με τον τόπο του λυκείου οι απαντήσεις είναι μοιρασμένες και ότι οι φοιτητές δεν έχουν κοινή αίσθηση για το τι είναι προτιμότερο σύμφωνα με τον πίνακα 9 .

Από τον πίνακα 11 φαίνεται ότι ανεξάρτητα από την περιοχή φοίτησης στο λύκειο οι μαθητές πιστεύουν σε μεγάλο ποσοστό ότι θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν. Από το σχολικό έτος 2019-2020 αυτό έχει πραγματοποιηθεί και είναι προς την σωστή κατεύθυνση.

Από τους πίνακες 12,13,14 και 15 φαίνεται σε τι ποσοστό θεωρούν χρήσιμα τα κεφάλαια φυσικής που διδαχθήκαν στο λύκειο οι φοιτητές. Από την παραπάνω στατιστική ανάλυση φαίνεται ότι οι φοιτητές δεν έχουν ακόμα σαφή εικόνα για το κατά πόσο χρήσιμο θα τους είναι το κεφάλαιο ρευστό στο Α.Ε.Ι που φοιτούν , θεωρούν πολύ χρήσιμο το κεφάλαιο της μηχανικής , δεν θεωρούν πολύ χρήσιμο το κεφάλαιο του ηλεκτρισμού καθώς επίσης δεν θεωρούν πολύ χρήσιμο το κεφάλαιο της θερμοδυναμικής. Τα αποτελέσματα θα ήταν διαφορετικά αν το δείγμα των φοιτητών ήταν από σχολές μηχανικών ή πολυτεχνείου.

Από τους πίνακες 16,17,18 και 19 φαίνεται σε τι ποσοστό θεωρούν ότι είναι απαραίτητη η αύξηση ωρών διδασκαλίας για τις ενότητες ρευστό, ηλεκτρισμό, μηχανική και θερμοδυναμική. Από την παραπάνω στατιστική ανάλυση φαίνεται ότι οι φοιτητές θεωρούν πως αύξηση των ωρών διδασκαλίας χρειάζεται μόνο για την ενότητα της μηχανικής ανεξάρτητα από τον τόπο διαμονής τους.

Από τους πίνακες 20,21,22,23,24 και 25 φαίνεται ότι οι φοιτητές θεωρούν ως αποτελεσματικότερο τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις, για το μάθημα της φυσικής, το δημόσιο σχολείο με το φροντιστήριο για τη Αθήνα κατά το 69,9% και το δημόσιο σχολείο με τα ιδιαίτερα μαθήματα για την επαρχία κατά το 60,7%. Ο λόγος είναι η έλλειψη μεγάλων και οργανωμένων φροντιστηρίων στην επαρχία. Επίσης φαίνεται ότι μόνο το σχολείο δεν αρκεί για την συντριπτική πλειοψηφία των φοιτητών.

## Επίλογος

Το ερώτημα που γεννιέται είναι κατά πόσο το πρόγραμμα σπουδών και η λειτουργία του σχολείου γενικότερα καλύπτουν μαθησιακά τους μαθητές σε ένα σύνθετο μάθημα όπως η φυσική.

Οι δύο μαθησιακοί άξονες που οφείλουν να καλυφθούν από το σχολείο είναι η κατάκτηση γνώσεων φυσικής γενικής παιδείας παράλληλα με την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των παιδιών καθώς και η προετοιμασία των μαθητών για τις πανελλήνιες εξετάσεις τα τελευταία δύο χρόνια του λυκείου.

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση της γνώμης των φοιτητών στον πρώτο άξονα το σχολείο προσεγγίζει τους στόχους του λιγότερο ή περισσότερο ανάλογα το επίπεδο των εκπαιδευτικών που το επανδρώνουν και των υποδομών του γενικότερα.

Στον τομέα της προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις ο ρόλος του σχολείου είναι απλά συμπληρωματικός έχοντας αποτύχει παταγωδώς στην εξολοκλήρου κάλυψη των αναγκών των μαθητών. Μόνο ελάχιστες εξαιρέσεις που επιβεβαιώνουν τον κανόνα έχουν πετύχει υψηλές βαθμολογίες στο μάθημα της φυσικής χωρίς επιπλέον φροντιστηριακού επιπέδου ενίσχυση. Οι λόγοι της αποτυχίας αυτής αρκετοί και αποτελούν αντικείμενο μελέτης και βαθύτερης ανάλυσης.

Οι κυριότεροι από αυτούς μπορούν να εντοπιστούν στην χαοτική διαφορά επιπέδου της ύλης των πανελλήνιων εξετάσεων με το υπόλοιπο λύκειο, διαφορά η οποία αν δεν γίνει νωρίς αντιληπτή από τους μαθητές στην συνέχεια είναι δύσκολο να ακολουθήσουν αυτό το άλμα επιπέδου, στην γενικότερη χαλαρή νοοτροπία και χαμηλούς ρυθμούς που επικρατούν κυρίως στα τρία χρόνια του γυμνασίου στα οποία έχει απλοποιηθεί τόσο το επίπεδο ώστε να θεωρούνται «χαμένα χρόνια» για το χτίσιμο γνώσεων στις φυσικές επιστήμες και τέλος στην μη συνήθεια των μαθητών να διαβάζουν μόνοι τους κάτι που καλούνται να κάνουν στο τέλος του λυκείου σε υψηλότερο επίπεδο με αποτέλεσμα αυτό το κενό ρυθμών και επιπέδου να επιβάλλεται να καλυφθεί με φροντιστηριακή ενίσχυση.

Η αύξηση ωρών διδασκαλίας στα πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα, σύμφωνα με την τελευταία μεταρρύθμιση του 2019 είναι προς την σωστή κατεύθυνση αλλά δεν αρκεί. Επιβάλλεται ριζική ανανέωση του προγράμματος σπουδών σε όλες τις σχολικές βαθμίδες διαφορετικά θα συνεχίσουμε να τοποθετούμε τους μαθητές στην Τρίτη λυκείου ξαφνικά αντιμέτωπους με απαιτήσεις δυσανάλογες με την μέχρι τότε πορεία. Είναι σαν να τοποθετείς ξαφνικά μέσα στο χειρουργείο μια νοσοκόμα και να της λες: ορίστε τα εργαλεία χειρουργείστε παρακαλώ τον ασθενή.



Στην πραγματικότητα όμως χρειάζεται να ανέβει τόσο το επίπεδο για να μπορούν όλοι να ανταπεξέλθουν στις υψηλές απαιτήσεις; Η κοινωνία και η αγορά εργασίας δεν έχουν ανάγκη μόνο τους γιατρούς και τους ηλεκτρολόγους μηχανικούς, μπορεί για παράδειγμα να υπάρχει έλλειψη σε τεχνικούς για την συντήρηση των ανεμογεννητριών, αυτό βέβαια είναι ένα άλλο κοινωνικό θέμα που έχει να κάνει με την ελληνική νοοτροπία που έχει οδηγήσει την Θεσσαλονίκη να έχει όσους δικηγόρους έχει περίπου όλη η Σκανδιναβία.

Ένας διαχωρισμός εθνικού απολυτηρίου και υψηλού επιπέδου πανελλήνιων εξετάσεων είναι ίσως η χρυσή τομή αφού δεν θα έβαζε όλους τους μαθητές στην διαδικασία των απαιτητικών εξετάσεων. Ο διαχωρισμός αυτός θα πρέπει να γίνει μετά από επιστημονική μελέτη και συνεργασία ποικίλων ειδικοτήτων επιστημόνων καθώς επίσης και με την συμβολή όλου του πολιτικού φάσματός που εύλογο θα ήταν να δεσμευτεί σε διατήρηση ενός σταθερού συστήματος για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, τουλάχιστον μία δεκαετία, διότι οι συνεχείς αλλαγές σε διαφορετικές βαθμίδες της εκπαίδευσης διαβάλλουν την συνέχεια και την ηρεμία που προσφέρει ένα σταθερό εκπαιδευτικό περιβάλλον και κινδυνεύουν να χαρακτηριστούν τυχαίες.

Το ενιαίο λύκειο με την σημερινή του μορφή είναι πολύπλοκο να επιτύχει αυτόν τον διαχωρισμό αφού η ελληνική κοινωνία δεν είναι έτοιμη να αποδεχθεί μαθητές δύο ταχυτήτων με αποτέλεσμα να εγκλωβίζονται πολλοί από αυτούς σε δρόμους που δεν οδηγούν πουθενά και σε σπουδές που πέφτουν στο κενό.

Για το μάθημα της φυσικής που δεν καλύπτεται σε όλα του τα επίπεδα από τα προγράμματα σπουδών του γυμνασίου και του λυκείου οι φοιτητές επιβεβαίωσαν και την γενική νοοτροπία και αίσθηση ότι είναι ένα μάθημα δύσκολο.

Είναι όμως το ποσοστό δυσκολίας ανάλογο του ποσοστού άγνοιας; Και πόσο έχει καλλιεργηθεί η απλή σκέψη; Η οποία είναι δύσκολη γιατί δεν μπορεί να διδαχθεί με νόρμες.

## Αναφορές

- Arons, A. B. (1992). *Οδηγός διδασκαλίας της φυσικής*. Αθήνα: Τροχαλία .
- Freire, P. (2009). *Η Αγωγή του καταπιεζόμενου*. Αθήνα: Κέδρος.
- Johnstone, A. H. (2007). *Science Education: We know the answers, let's look at the problems*. ΠΡΑΚΤΙΚΑ 5ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ, ΤΕΥΧΟΣ Α', Αθήνα.
- koinonia-paideia-paneladikes-ejetaseis-afieroma. (2015, 3 1). *huffingtonpost. gr*.
- Piaget, J. (1999). *ψυχολογία και παιδαγωγική*. Αθήνα: Λιβάνης.
- Segre, E. (1997). *Ιστορία της φυσικής*. Αθήνα: Δίαυλος.
- Slavin, R. (2006). *Εκπαιδευτική ψυχολογία*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Α. Κυριαζής, Σ. Ψ. (2012). *Η διδασκαλία και μάθηση των θετικών επιστημών με τη βοήθεια του υπολογιστή. Μοντελοποίηση, προσομοίωση και εφαρμογές* . Αθήνα: Παπαζήσης.
- Βλάχος, Ι. Α. (2004). *Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Η πρόταση της επικοινωνιακής*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Δημητριάδου, Κ. ( 2016). *Νέοι προσανατολισμοί της διδακτικής. Προσαρμογή της διδασκαλίας στις εκπαιδευτικές προκλήσεις του 21ου αιώνα* . Αθήνα: Gutenberg.
- Καραγιώργος. (2000). *Το πρόβλημα και η επίλυσή του*. ΑΘΗΝΑ: ΣΑΒΒΑΛΑΣ.
- Κασσωτάκης-Φλουρής. (2013). *ΜΑΘΗΣΗ@ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ*. ΑΘΗΝΑ: ΓΡΗΓΟΡΗ.
- Κόκκοτας, Π. Β. (2005). *Διδακτική των φυσικών επιστημών. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Αθήνα : Γρηγόρη.
- Κολιόπουλος, Δ. (2006.). *Θέματα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κουμαράς, Π. (2017). *Διδάσκοντας Φυσική Αύριο... με στόχο την καλλιέργεια γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή* . Αθήνα : Gutenberg.
- Νάκος, Φ. (2015 , 03 01). <https://www.huffingtonpost.gr/>. Ανάκτηση 05 01, 2019, από [https://www.huffingtonpost.gr/2015/03/01/koinonia-paideia-paneladikes-ejetaseis-afieroma\\_n\\_6769910.html](https://www.huffingtonpost.gr/2015/03/01/koinonia-paideia-paneladikes-ejetaseis-afieroma_n_6769910.html)
- Ραβανής, Κ. (2016.). *Εισαγωγή στη διδακτική και στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Αθήνα : Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Σέρογλου, Φ. (2006). *Φυσικές επιστήμες για την εκπαίδευση του πολίτη*. Αθήνα: Επίκεντρο .

- συλλογικό. ( 2012). *Θεωρητικές και διδακτικές προσεγγίσεις στις φυσικές επιστήμες*. Αθήνα: Διάδραση.
- συλλογικό. (2002). *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών*, . Αθήνα: Πατάκης.
- Τρικαλινός, Χ. (2019). *Τα πειράματα που συγκλόνισαν την φυσική*. Αθήνα : Χρήστος Τρικαλινός βιβλιοπωλείο Κορφιάτη.
- Τσαπαρλής, Γ. (1991). *Θέματα Διδακτικής Φυσικής και Χημείας στη μέση εκπαίδευση*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. (2019, 03 14). <https://www.minedu.gov.gr/>. Ανάκτηση 05 01, 2019, από <https://www.minedu.gov.gr/lykeio-2/sxolika-nea-lykeio/40137-14-03-19-anakoinosi-tou-ypourgeiou-gia-to-neo-systima-2>: [https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/i%CE%9D%CE%AD%CE%BF\\_%CE%9B%CF%8D%CE%BA%CE%B5%CE%B9%CE%BF\\_20190314%CE%A3%CE%9A.pdf](https://www.minedu.gov.gr/publications/docs2018/i%CE%9D%CE%AD%CE%BF_%CE%9B%CF%8D%CE%BA%CE%B5%CE%B9%CE%BF_20190314%CE%A3%CE%9A.pdf)
- Φεσάκης, Γ. (2019). *Εισαγωγή στις εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Απο τις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Ψηφιακή Ικανότητα Και Την Υπολογιστική Σκέψη*. Αθήνα: Gutenberg.
- Φρυδάκη, Ε. (2009). *Η διδασκαλία στην τομή της νεωτερικής και μετανεωτερικής σκέψης*. Αθήνα : Κριτική.
- Χαλκιά, Κ. (2012). *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*, . Αθήνα: Πατάκης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Το υποβληθέν ερωτηματολόγιο

Εντοπισμός και καταγραφή προβλημάτων στην διδασκαλία της φυσικής του λυκείου.

1. Φύλο:	Αγόρι <input type="checkbox"/>	Κορίτσι <input type="checkbox"/>			
2. Απόφοιτος:	Γενικού Λυκείου <input type="checkbox"/>	ΕΠΑΛ <input type="checkbox"/>			
3. Λύκειο:	Αθήνα <input type="checkbox"/>	Επαρχία <input type="checkbox"/>			
4. Λύκειο:	Δημόσιο <input type="checkbox"/>	Ιδιωτικό <input type="checkbox"/>			
5. Πόσες φορές έχεις δώσει φυσική στις πανελλήνιες εξετάσεις;					
6. Ο τρόπος εισαγωγής σας στο πανεπιστήμιο ήταν:	10 % <input type="checkbox"/>	Κατατακτήριες Εξετάσεις <input type="checkbox"/>	Πανελλήνιες Εξετάσεις <input type="checkbox"/>		
7. Ποιά από τα κεφάλαια που διδαχθήκατε στο λύκειο σας φαίνονται χρήσιμα στο Α. Ε. Ι	Ρευστό <input type="checkbox"/>	Μηχανική <input type="checkbox"/>	Ηλεκτρισμός <input type="checkbox"/>	Θερμοδυναμική <input type="checkbox"/>	
8. Ποιά από τα κεφάλαια που διδαχθήκατε στο λύκειο θα έπρεπε να διδάσκονται περισσότερες ώρες	Ρευστό <input type="checkbox"/>	Μηχανική <input type="checkbox"/>	Ηλεκτρισμός <input type="checkbox"/>	Θερμοδυναμική <input type="checkbox"/>	
9. Σας ενδιέφερε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
10. Σας άρεσε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
11. Σας δυσκόλεψε η φυσική σαν μάθημα στο λύκειο;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
12. Οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Γ λυκείου ήταν αρκετές;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
13. Οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Β λυκείου ήταν αρκετές;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
14. Οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής Α λυκείου ήταν αρκετές;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
15. Θα έπρεπε να παίζει ρόλο ο βαθμός του απολυτηρίου του λυκείου στην εισαγωγή στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>

16. Θα έπρεπε να αξιολογούνται οι καθηγητές Φυσικής του λυκείου από τους μαθητές τους;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
17. Σας δυσκόλεψαν τα θέματα φυσικής στις παν. εξετάσεις;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
18. Θα έπρεπε να παίζει ρόλο ο βαθμός της Γ λυκείου στην εισαγωγή στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
19. Θα έπρεπε οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας να συνδέονται με την διδασκαλία της φυσικής στο λύκειο ;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
20. Θα σας βοηθούσε ένας διαδραστικός πίνακας ή τα εποπτικά τεχνολογικά μέσα διδασκαλίας για την καλύτερη κατανόηση των εννοιών της φυσικής στο λύκειο ;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
21. Θα σας βοηθούσε ένας διαδραστικός πίνακας ή τα εποπτικά τεχνολογικά μέσα για την εισαγωγή σας στις σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
22. Θα έπρεπε οι ώρες διδασκαλίας της φυσικής στην Γ λυκείου να αυξηθούν;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
23. Είναι η παιδεία στις μέρες μας στην πραγματικότητα δωρεάν;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
24. Πιστεύετε ότι είναι καλό να γίνονται αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών του λυκείου κάθε τέσσερα χρόνια επειδή οι αλλαγές αυτές καθιστούν το πρόγραμμα πιο επίκαιρο;	Καθόλου <input type="checkbox"/>	Ελάχιστα <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Αρκετά <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>
25. Παρακαλούμε προσδιορίστε ποιον τρόπο προετοιμασίας για τις πανελλήνιες εξετάσεις, για το μάθημα της φυσικής, θεωρείτε αποτελεσματικό: (μπορείτε να προσδιορίσετε περισσότερους από έναν τρόπους)	Μόνο το δημόσιο σχολείο. <input type="checkbox"/> Το δημόσιο σχολείο και το φροντιστήριο. <input type="checkbox"/> Το δημόσιο σχολείο και ιδιαίτερα μαθήματα. <input type="checkbox"/> Μόνο το ιδιωτικό σχολείο. <input type="checkbox"/> Το ιδιωτικό σχολείο και το φροντιστήριο. <input type="checkbox"/> Το ιδιωτικό σχολείο και ιδιαίτερα μαθήματα. <input type="checkbox"/>				

