ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ



ΜΑΡΙΑ ΜΠΑΡΜΠΕΡΗ

Α.Μ. 3870

ΚΑΛΛΙΑ ΜΗΛΙΑΡΑ

Α.Μ. 3865

Αντιλήψεις φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας

ΠΑΤΡΑ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος……5

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ…….6

2.ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ…….....7

2.α.Πρόγραμμα PISA (Program for international Student Assessment)……...…7

2.α_1.Το πρόγραμμα PISA στην Ελλάδα……...9

2.β.Εκπαίδευση φοιτητών τμήματος Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. στις Φυσικές Επιστήμες - συσχέτιση με το πρόγραμμα PISA……...10

2.γ.Εξοικονόμηση ενέργειας……11

2.γ_1.Λαμπτήρες πυρακτώσεως……13

2.γ_2.Ηλεκτρονικοί λαμπτήρες……..15

2.δ. Στόχοι της Έρευνας……...19

3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ……19

3.α.Στρατηγική……21

3.β.Διαδικασία δειγματοληψίας……...22

3.γ.Τεχνική……...23

3.δ.Ανάλυση δεδομένων…….25

4.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ……29

4.α.Επίπεδο ανά ερώτηση……....29

4.β.Επίπεδο συσχέτισης……...30

4.β_1.Επίπεδο ανά ερώτηση και κατεύθυνση……31

4.β_2.Επίπεδο ανά ερώτηση και φυσικές επιστήμες……..32

5.ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ…….33

5.α.Συμπεράσματα……...33

5.β.Προτάσεις για περαιτέρω διδασκαλία……34

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ…….36

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ερώτηση1*Πόλη

Πίνακας 2: Ερώτηση 2*Πόλη

Πίνακας 3: Ερώτηση 3*Πόλη

Πίνακας 4: Ερώτηση 4*Πόλη

Πίνακας 5: Ερώτηση 5*Πόλη

Πίνακας 6: Ερώτηση 6*Πόλη

Πίνακας 7: Ερώτηση 1*Κατεύθυνση

Πίνακας 8: Ερώτηση 2*Κατεύθυνση

Πίνακας 9: Ερώτηση 3*Κατεύθυνση

Πίνακας 10: Ερώτηση 4*Κατεύθυνση

Πίνακας 11: Ερώτηση 5*Κατεύθυνση

Πίνακας 12: Ερώτηση 6*Κατεύθυνση

Πίνακας 13: Ερώτηση 1*Φυσικές Επιστήμες

Πίνακας 14: Ερώτηση 2*Φυσικές Επιστήμες

Πίνακας 15: Ερώτηση 3*Φυσικές Επιστήμες

Πίνακας 16: Ερώτηση 4*Φυσικές Επιστήμες

Πίνακας 17: Ερώτηση 5*Φυσικές Επιστήμες

Πίνακας 18: Ερώτηση 6*Φυσικές Επιστήμες

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Ερώτηση1*Πόλη

Γράφημα 2: Ερώτηση2*Πόλη

Γράφημα 3: Ερώτηση3*Πόλη

Γράφημα 4: Ερώτηση4*Πόλη

Γράφημα 5: Ερώτηση5*Πόλη

Γράφημα 6: Ερώτηση6*Πόλη

Γράφημα 7: Ερώτηση1*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 8: Ερώτηση2*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 9: Ερώτηση3*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 10: Ερώτηση4*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 11: Ερώτηση5*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 12: Ερώτηση6*Φυσικές Επιστήμες

Γράφημα 13: Ερώτηση1*Κατεύθυνση

Γράφημα 14: Ερώτηση2*Κατεύθυνση

Γράφημα 15: Ερώτηση3*Κατεύθυνση

Γράφημα 16: Ερώτηση4*Κατεύθυνση

Γράφημα 17: Ερώτηση5*Κατεύθυνση

Γράφημα 18: Ερώτηση6*Κατεύθυνση

Πρόλογος

Η έρευνα αποτελεί κομμάτι της εξέλιξης κάθε επιστήμης. Χωρίς αυτήν τα πάντα θα παρέμεναν στάσιμα και νωχελικά. Έτσι και στις επιστήμες της αγωγής η έρευνα είναι τόσο σημαντική και συνδεδεμένη μαζί τους, ώστε τα πιο σπουδαία επιτεύγματα και οι γνώσεις που έχουμε σήμερα για διάφορα θέματα που αφορούν την εκπαίδευση και την εξέλιξή της είναι αποτέλεσμα πολυετών ερευνών.

Τα χρόνια περνούν οι γενιές, οι άνθρωποι και ο τρόπος που τελικά μαθαίνουμε αλλάζει διαρκώς. Αυτό δεν θα γινόταν γνωστό εάν δεν υπήρχαν οι έρευνες που το έφεραν στο φως.

Αυτός ήταν και ο λόγος που τελικά ασχοληθήκαμε με ένα ερευνητικό θέμα. Η σημασία που θεωρούμε ότι έχει για την εξέλιξη της επιστήμης μας και το μεγάλο ενδιαφέρον που παρουσιάζει. Θεωρούμε ότι το θέμα της εργασίας μας «Αντιλήψεις φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας» εξετάστηκε ολόπλευρα και σε βάθος, τόσο μέσα από τη θεωρητική μελέτη συγγραμμάτων αξιόλογων επιστημόνων, όσο και μέσα από την ερευνητική μας προσπάθεια.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας σε όλους όσους με οποιονδήποτε τρόπο βοήθησαν και στήριξαν την εργασία αυτή. Ιδιαίτερα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή και επόπτη της έρευνάς μας κύριο Κολιόπουλο Δ. για τις πολύτιμες συμβουλές του, τόσο σε θέματα που αφορούσαν τη θεωρητική συγκρότηση του θέματος όσο και τη διεξαγωγή της έρευνας.

Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε τους εκπαιδευτικούς και τους φοιτητές του Πανεπιστημίου Πατρών και Βόλου που μου επέτρεψαν να μπούμε στις τάξεις τους και να πραγματοποιήσουμε την έρευνά μας. Τέλος, ευχαριστούμε όλα εκείνα τα άτομα που ήταν πλάι μας και μας προέτρεπαν να συνεχίζουμε την προσπάθειά μας.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια του θέματος της πτυχιακής εργασίας «Αντιλήψεις φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας», πραγματοποιήθηκε μια έρευνα προκειμένου να διαπιστωθεί σε φοιτητές/τριες των Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας Βόλου και Πάτρας κατά πόσο είναι εξοικειωμένοι με τις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και με τη κατανόηση τις έννοιας «εξοικονόμηση ενέργειας μέσω λαμπτήρων». Μέσω της έρευνας, η οποία πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια ερωτηματολογίου για τη συλλογή των δεδομένων μας, διατυπώνονται συγκεκριμένα ερωτήματα. Τα ερωτήματα αυτά, αφορούν τον τρόπο λειτουργίας λαμπτήρων πυρακτώσεως όσο και λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας. Παράλληλα, θέτονται μέσω του ερωτηματολογίου προβληματισμοί γύρω από τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια μέσω της χρήσης λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας. Γενικότεροι Στόχοι της έρευνας είναι:

- να διαπιστωθεί κατά πόσο επεκτείνεται η γνώση πάνω στη λειτουργία των λαμπτήρων τόσο των φοιτητών/τριών Βόλου όσο και φοιτητών/τριών Πάτρας. Σαν μέτρο σύγκρισης λαμβάνονται η διδασκαλία Φυσικών Επιστημών στο Πανεπιστήμιο, η κατεύθυνση που είχαν επιλέξει οι φοιτητές/τριες στο λύκειο (θετική, τεχνολογική, θεωρητική) καθώς και ο τόπος στον οποίο πραγματοποιούνται οι σπουδές των φοιτητών/τριών.(Βόλος ή Πάτρα).

- Να διαπιστωθεί η στάση των φοιτητών/τριών απέναντι στην ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας.

Μέσω του ερωτηματολογίου θα μπορέσουμε να πάρουμε τα απαραίτητα στοιχεία προκείμενου να διαπιστώσουμε αν διεκπεραιώθηκαν οι παραπάνω στόχοι που έχουμε θέσει. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αναλύονται μέσω του προγράμματος SPSS με αναλυτικούς πίνακες και διαγράμματα ενώ αναλύονται παρακάτω η στρατηγική, οι τεχνικές καθώς και το ακριβές δείγμα της έρευνας.

Τέλος μέσω της έρευνας, μελετάται το διεθνές πρόγραμμα αξιολόγησης μαθητών PISA και η σχέση του με τις Φυσικές Επιστήμες, καθώς και οι επιδράσεις και τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου προγράμματος στην Ελλάδα.

2.ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

2.α.Πρόγραμμα PISA (Program for international Student Assessment)

Το πρόγραμμα PISA αποτελεί μια διεθνή έρευνα αξιολόγησης που γίνεται από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ/OECD) στην οποία συμμετέχουν όλες οι χώρες του ΟΟΣΑ καθώς και άλλες οι οποίες δεν ανήκουν σε αυτόν και χαρακτηρίζονται ως συνεργαζόμενες.(Κουμαράς 2008, Σέρογλου 2008).

Η έρευνα PISA πραγματοποιείται κάθε 3 χρόνια ενώ στοχεύει την καταγραφή των επιδόσεων των μαθητών/τριών ηλικίας 15 ετών αξιολογώντας την αποτελεσματικότητα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων για τη καθημερινή ζωή στη Γλώσσα στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες. Όσο αφορά τη γλώσσα, ιδιαίτερη έμφαση μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα δίνεται στην ικανότητα χρήσης του γραπτού λόγου και υλικού ώστε οι μαθητές μέσα από αυτό να μπορούν να χειρίζονται κείμενα αναπτύσσοντας σχέσεις συνεργασίας, να ενημερώνονται αποκτώντας πρόσβαση στη μόρφωση αλλά και να μπορούν να διαμορφώνουν απόψεις και στάσεις απέναντι στη πολιτεία. Όσον αφορά τον τομέα των μαθηματικών, έμφαση δίνεται στην δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων καθημερινής ζωής με την επίλυσή τους να εξαρτάται από τον τρόπο σκέψης των μαθητών/τριών. Τέλος όσον αφορά τον κλάδο των φυσικών επιστημών , δίνεται έμφαση στην κατανόηση βασικών επιστημονικών εννοιών αλλά και στη διεξαγωγή συμπερασμάτων μέσα από υποθέσεις και ερωτήματα. Επίσης, αξίζει να αναφέρουμε πως το πλαίσιο του επιστημονικού αλφαβητισμού αφορά την καθημερινότητα χωρίς να περιορίζεται στα πλαίσια της σχολικής τάξης ή του εργαστηρίου. Μπορούμε λοιπόν να πούμε, πως μέσω του προγράμματος αυτού, ελέγχεται αν οι μαθητές έχουν ολοκληρώσει και αποκτήσει επαρκώς τη βασική εκπαίδευση (Χατζηνικήτα 2008)

Εκτός από την επίδοση των μαθητών καταγράφεται το κοινωνικό οικονομικό και πολιτισμικό επίπεδο των μαθητών/τριών, η δομή των οικογενειών τους, η οργάνωση και ο εξοπλισμός των σχολικών μονάδων ενώ αναζητείται και η ύπαρξη ή όχι συσχετισμού καθενός από τους παράγοντες αυτούς με την επίδοση των μαθητών/τριών. Το πρόγραμμα PISA στοχεύει στη διερεύνηση ενός ευρέως φάσματος εκπαιδευτικών ζητημάτων όπως η παρακίνηση μαθητών στη μάθηση, οι

στάσεις τους και οι μαθησιακές στρατηγικές τους. Όσον αφορά τις γραπτές δοκιμασίες αξιολόγησης που χρησιμοποιεί το PISA, αυτές διαμορφώνονται με βάση ένα κοινό θεωρητικό πλαίσιο, χαρακτηριστικό του οποίου είναι η έννοια του « εγγραματισμού». Η έννοια του «εγγραματισμού» αφορά την κατανόηση των εννοιών, στην κατοχή διαδικασιών και στην ικανότητα λειτουργίας σε ποικιλία καταστάσεων της καθημερινής ζωής στα πεδία της Γλώσσας, των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών. Το πλαίσιο αξιολόγησης για κάθε πεδίο του εγγραματισμού περιλαμβάνει 3 διαστάσεις: η πρώτη διάσταση αφορά στο περιεχόμενο ή στη δομή της γνώσης που είναι απαραίτητο να κατακτήσει ο μαθητής σε κάθε γνωσιακό επίπεδο. Η δεύτερη αφορά στις διαδικασίες για την απόκτηση της γνώσης και η τρίτη διάσταση στις καταστάσεις ή στα πλαίσια όπου οι γνώσεις και οι διαδικασίες εφαρμόζονται (OECD 2004[α]). Άλλο ένα χαρακτηριστικό του διεθνούς προγράμματος PISA είναι η τακτικότητα διεξαγωγής του καθώς πραγματοποιείται κάθε 3 χρόνια. Κάθε χρόνο το γνωσιακό πεδίο εναλλάσσεται. Έτσι ο πρώτος κύκλος του προγράμματος δίνει έμφαση στη γλώσσα με μικρότερη αναφορά στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες, ο οποίος πραγματοποιήθηκε το 2000, ο δεύτερος, δίνει έμφαση στα μαθηματικά ο οποίος πραγματοποιήθηκε το 2003 και ο τρίτος δίνει έμφαση τον επιστημονικό εγγραμματισμό, που πραγματοποιήθηκε το 2006. Αυτό δίνει τη δυνατότητα διαπίστωσης στο κατά πόσο βελτιώνονται οι αποδόσεις των μαθητών στα συγκεκριμένα γνωστικά πεδία ανά 9ετία.

Όσον αφορά τη μεθοδολογία συλλογής δεδομένων για τις επιδόσεις των μαθητών, το PISA αποτελεί τεστ τα οποία περιλαμβάνουν ερωτήσεις οργανωμένες σε θέματα. Κάθε θέμα περιλαμβάνει μια εισαγωγή ενώ ακολουθούν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες συνδέονται με το εισαγωγικό κείμενο. Τα γραπτά τεστ αποτελούν κυρίως ερωτηματολόγια με τα εισαγωγικά κείμενα να αποτελούν κατά βάση πηγές από άρθρα εφημερίδων κ.λπ. Μέχρι σήμερα γύρω στους ένα εκατομμύριο μαθητές έχουν συμμετάσχει στο πρόγραμμα PISA ενώ εκτός από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώνουν τα παιδιά με βάση τις γνώσεις τους, τα παιδιά απαντούν και ερωτήσεις σχετικές με τον εαυτό τους και την προσωπικότητά τους καθώς και ερωτήσεις όσο αφορά το σχολείο τους. Μέχρι τώρα το πρόγραμμα PISA μπορεί να δώσει μια πρώτη εντύπωση για το πώς μπορεί να συνδέονται τα θετικά αποτελέσματα της μάθησης με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του σχολείου. Στο μέλλον θεωρείται πως το πρόγραμμα PISA θα δίνει τη δυνατότητα στις συμμετέχουσες χώρες να

αντιληφθούν τους παράγοντες που βοηθούν στην βελτίωση της ποιότητας και της αρτιότητας στην εκπαίδευση των μαθητών τόσο στο επιστημονικό όσο και στο κοινωνικό επίπεδο.(Κουμαράς 2008, Σέρογλου 2008). Τέλος από την ανάλυση του προγράμματος αξιολόγησης PISA διαφαίνεται πως στόχος της αξιολόγησης του μαθητή είναι η αποτίμηση των ικανοτήτων του για την ενήλικη ζωή και τη δια βίου μάθηση. Σ' αυτήν την κατεύθυνση δηλώνεται ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα «συμβάλλει σε μια κατανόηση του βαθμού στον οποίο τα εκπαιδευτικά συστήματα στις συμμετέχουσες χώρες προετοιμάζουν τους σπουδαστές τους για να γίνουν ισόβιοι μαθητές και να διαδραματίσουν εποικοδομητικούς ρόλους μέσα στην κοινωνία (OECD 1999) ».

2.α$_1$.Το πρόγραμμα PISA στην Ελλάδα

Το πρόγραμμα PISA του Ο.Ο.Σ.Α. στο οποίο συμμετέχουν πάνω από 60 χώρες, υλοποιείται στην Ελλάδα μέσω του Κέντρου Εκπαιδευτικής Έρευνας(Γλάρος 2007). Ωστόσο τα αποτελέσματα του προγράμματος μέχρι σήμερα στην Ελλάδα δεν είναι καθόλου ικανοποιητικά. Συγκεκριμένα τα τελευταία χρόνια όπου η Ελλάδα συμμετέχει στο πρόγραμμα PISA (2000, 2003, 2006) η επίδοση των μαθητών/τριών ήταν και τα τρία αυτά χρόνια συμμετοχής κάτω από το μέσο όρο της επίδοσης των συμμετεχόντων των υπόλοιπων χωρών.

Στην πρώτη εφαρμογή του PISA που έγινε στην Ελλάδα όπως έχει ήδη αναφερθεί το 2000, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην κατανόηση και επεξεργασία κειμένου. Σε αυτή την αξιολόγηση συμμετείχαν 40 χώρες (29 χώρες του ΟΟΣΑ και 11 χώρες εκτός ΟΟΣΑ). Η χώρα μας έλαβε μέρος με 5425 μαθητές και κατετάγη στην 26^{η} θέση μεταξύ των 29 χωρών του ΟΟΣΑ και στην 27^{η} θέση στο σύνολο των 40 συμμετεχουσών χωρών. Εκτός αυτής της κατάταξης το σύνολο των χωρών χωρίστηκε σε τρεις ομάδες. Στην πρώτη ομάδα βρίσκονται οι χώρες των οποίων οι επιδόσεις των μαθητών τους είναι πάνω από τον μέσο όρο επίδοσης των μαθητών όλων των χωρών που συμμετείχαν στον διαγωνισμό. Στη δεύτερη ομάδα βρίσκονται οι χώρες που οι μαθητές τους είχαν την επίδοση του μέσου όρου και στην τρίτη ομάδα είναι οι χώρες που η επίδοση των μαθητών τους είναι κάτω του μέσου όρου επίδοσης. Η χώρα μας κατετάγη στην Τρίτη ομάδα, μαζί με την Γερμανία, την Ισπανία, την Πορτογαλία, την Ιταλία, το Λουξεμβούργο, την Πολωνία, την Ρωσία, την Τσεχία και άλλες χώρες. Οι διαφορές μεταξύ των μαθητών σε ορισμένες χώρες ήταν εξαιρετικά μεγάλες, αναδεικνύοντας το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο των παιδιών ως σημαντικότατο παράγοντα διαμόρφωσης της σχολικής επίδοσης. Τέλος τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης του πρώτου κύκλου της

έρευνας PISA μας αποκάλυψαν ορισμένους παράγοντες που αφορούσαν το σχολικό και οικογενειακό περιβάλλον, οι οποίοι συνδέονται με τις υψηλές επιδόσεις των μαθητών. Το 2003 δημοσιεύτηκε η δεύτερη έρευνα του προγράμματος PISA με τα ίδια περίπου αποτελέσματα. Σε αυτή την αξιολόγηση η ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στα μαθηματικά. Η χώρα μας έλαβε μέρος με 4620 μαθητές και κατετάγη στην 27η θέση μεταξύ των 29 χωρών του ΟΟΣΑ και στην 32η θέση μεταξύ του συνόλου των 41 χωρών που συμμετείχαν στον διαγωνισμό. Η επίδοση των μαθητών μας ήταν πάλι κάτω του μέσου όρου επίδοσης και στα τρία μαθήματα αξιολόγησης και για το λόγο αυτό η χώρα μας κατετάγη (όπως και το 2000) στην τρίτη ομάδα, μαζί με τη Νορβηγία, το Λουξεμβούργο, την Ισπανία, τις ΗΠΑ, την Πορτογαλία, την Ιταλία, τη Ρωσία, την Πολωνία, την Τουρκία και άλλες χώρες. Στην Τρίτη και τελευταία φάση του πρώτου κύκλου του διαγωνισμού PISA (PISA 2006) συμμετείχαν 400.000 δεκαπεντάχρονοι μαθητές από 58 χώρες, εκ των οποίων 4871 από σχολεία της Ελλάδας. Η Ελλάδα το 2006 όπως και στους διαγωνισμούς του 2003 και του 2000, χάθηκε κάπου μεταξύ των πολλών μετρίων. Μεταξύ 58 χωρών στις Φυσικές Επιστήμες κατέλαβε την 38η θέση (28η θέση μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ), στα Μαθηματικά την 39η θέση (28η θέση μεταξύ των χωρών μελών του ΟΟΣΑ) και στην Κατανόηση Κειμένου την 36η θέση (27η θέση μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ) (Τζανετάκη 2009).

Σύμφωνα με τον αναπληρωτή καθηγητή Μαθηματικών του Πανεπιστήμιο Πατρών κ. Παναγιώτης Καζαντζής «Οι κακές ελληνικές επιδόσεις οφείλονται στο ότι το εκπαιδευτικό μας σύστημα είναι επικεντρωμένο στην πρόσληψη ακαδημαϊκών γνώσεων και όχι στην ανάπτυξη δεξιοτήτων για την επίλυση προβλημάτων της καθημερινής ζωής» (Λακασάς, εφημερίδα Καθημερινή Νοέμβριος 2007).

Αρχικά, στην Ελλάδα οι εκπαιδευτικοί ασκούν ελάχιστη επίδραση στα αποτελέσματα του προγράμματος PISA καθώς τα αναλυτικά προγράμματα είναι αυστηρά, με αποτέλεσμα να περιορίζεται ο αυθορμητισμός και η ελεύθερη βούληση του εκπαιδευτικού χωρίς αυτός να μπορεί να συμβάλλει στη μάθηση. Μάλιστα ένας άλλος παράγοντας όσο αφορά την εκπαίδευση είναι το γεγονός ότι οι μαθητές στην Ελλάδα έχουν μάθει να εξετάζονται τελείως διαφορετικά από τα τεστ που περιλαμβάνει το συγκεκριμένο πρόγραμμα. Δηλαδή, έχουν μάθει ένα διαφορετικό είδος θεμάτων με διαφορετικό τύπο ερωτήσεων από αυτό του PISA. Και ενώ λοιπόν το σύστημα εξετάσεων στη χώρα μας , απαιτεί τα παιδιά να ανακαλέσουν γνώσεις που έχουν απομνημονευτεί σε προγενέστερο χρόνο, το σύστημα εξέτασης του PISA περιλαμβάνει ένα επιστημονικό κείμενο το οποίο τα παιδιά θα πρέπει να επεξεργαστούν και να απαντήσουν κάποιες ερωτήσεις με βάση τα δεδομένα που τους

δίνονται. Ένας άλλος παράγοντας που θα πρέπει να αναφέρουμε , είναι το θέμα των ταξικών ανισοτήτων στην εκπαίδευση. Έτσι υπάρχει μεγάλη διαφορά στο επίπεδο γνώσεων της αστικής απέναντι στην εργατική τάξη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ένα μεγάλο ποσοστό των Ελλήνων μαθητών που τελειώνουν την υποχρεωτική εκπαίδευση δεν μπορούν να επιλύσουν και να αντιμετωπίσουν ένα πρόβλημα στην εκαθημερινή τους ζωή όταν έρχονται αντιμέτωποι στο γραπτό ή τον προφορικό λόγο. Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι το εκπαιδευτικό σύστημα στην Ελλάδα είναι τεχνοκρατικό κατευθυνόμενο από τις απαιτήσεις της αγοράς. Σύμφωνα με τα παραπάνω θα μπορούσαμε να πούμε πως το πρόγραμμα PISA μας δίνει πολλές αφορμές να επανεξετάσουμε το εκπαιδευτικό σύστημα στη χώρα μας και να ξεκινήσει ένας παραγωγικός διάλογος στο θέμα αυτό.

2.β.Εκπαίδευση φοιτητών τμήματος Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η. στις Φυσικές Επιστήμες -συσχέτιση με το πρόγραμμα PISA

Η ένταξη των φυσικών επιστημών στο τμήμα Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η θεωρείται αναγκαία καθώς οι φυσικές επιστήμες, αφορούν ουσιαστικά τους ανθρώπους ως πολίτες οι οποίοι συμβάλουν και παίζουν σημαντικό ρόλο στη κοινωνία. Καθώς λοιπόν οι φυσικές επιστήμες δεν αποτελούν ένα κλάδο αλλά αφορούν ολόκληρη την εκπαίδευση, η ένταξη τους στη διδασκαλία θεωρείται πλέον απαραίτητη. Έτσι η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο τμήμα Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η, βασίζεται στο φορμαλισμό δηλαδή στην απόκτηση σφαιρικής γνώσης γύρω από θέματα φυσικής που αντικατοπτρίζουν τη καθημερινότητα δίνοντας έτσι τη δυνατότητα επίλυσης καθημερινών προβλημάτων. Έτσι σκοπός του μαθήματος θεωρείται:

- η διεύρυνση των γνώσεων για θέματα επιστήμης και τεχνολογίας στη σύγχρονη κοινωνία μας
- η ενημέρωση για τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης , τα αναλυτικά προγράμματα για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών καθώς και τα διδακτικά μοντέλα που εφαρμόζονται στη διδασκαλία τους
- η ενημέρωση για τις διεπιστημονικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών
- η αναγνώριση του ρόλου της συνεργατικότητας και της συλλογικότητας για τη διερεύνηση πάνω σε θέματα Φυσικών Επιστημών.

Καθώς λοιπόν η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο τμήμα Τ.Ε.Ε.Α.Π.Η έχει σαν στόχο την απόκτηση γνώσης γύρω από θέματα καθημερινότητας με σκοπό την

δυνατότητα επίλυσης καθημερινών προβλημάτων χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα PISA μέσω του ερωτηματολογίου το οποίο το εφαρμόσαμε σε φοιτητές/τριες για να διαπιστώσουμε κατά πόσο αξιοποιούνται οι γνώσεις που προσφέρονται μέσα από τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Στη συγκεκριμένη έρευνα μέσα από το ερωτηματολόγιο, το οποίο είναι βασισμένο στο πρόγραμμα PISA, εξετάζουμε τις γνώσεις των φοιτητών/τριών πάνω στο θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας και συγκεκριμένα πάνω στους λαμπτήρες πυρακτώσεως σε σύγκριση με τους λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αξιολογούνται με βάση τα κριτήρια αξιολόγησης του προγράμματος PISA. Μέσα από το ερωτηματολόγιο το οποίο έχει άμεση συσχέτιση με το PISA μπορούμε να διαπιστώσουμε κατά πόσο οι φοιτητές/τριες μπορούν να συσχετίσουν θεμελιώδης έννοιες και θέματα των Φυσικών Επιστημών με τη καθημερινή ζωή καθώς και κατά πόσο καλλιεργημένες είναι οι δεξιότητες που αναφέρονται σε συγκεκριμένες επιστημονικές διαδικασίες όπως για παράδειγμα: αναγνώριση της ερώτησης που πρέπει να απαντηθεί και με τον τρόπο που πρέπει να απαντηθεί, οι τεχνικές που απαιτούνται για την επίλυση των προβλημάτων, σωστή εξαγωγή αλλά και αξιολόγηση συμπερασμάτων (Πράμας 2008, Κουμαράς 2008 *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*- τεύχος 27 -Αθήνα 2008).

2.γ.Εξοικονόμηση ενέργειας

Η όλο και αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας καθώς και η συνεχόμενη ρύπανση του περιβάλλοντος, σε συνδυασμό με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, έχει κάνει επιτακτική την ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας μέσα από εναλλακτικές πηγές ενέργειας με άμεση συνέπεια τον περιορισμό των ρύπων στο περιβάλλον.

Στη χώρα μας η ενέργεια παράγεται κυρίως από τα ρυπογόνα καύσιμα όπως είναι το πετρέλαιο. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για το φωτισμό, το ψύξη τη θέρμανση, τη παραγωγή ζεστού νερού κ.λπ. Ωστόσο η συνεχώς αυξανόμενη εκπομπή τέτοιων ρύπων έχει δημιουργήσει την ανάγκη για λήψη δραστικών μέτρων σε διάφορους τομείς με τη βοήθεια ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν :

- βιομάζα για θέρμανση. Με τον όρο βιομάζα ονομάζουμε οποιοδήποτε υλικό το οποίο παράγεται από τους ζωντανούς οργανισμούς και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας. Η βιομάζα θεωρείται η πιο παλιά και διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας καθώς η καύση του ξύλου θεωρείται και αυτή σαν μια πηγή βιομάζας..η καύση της βιομάζας δεν συνεισφέρει στην αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που ελευθερώνεται δεσμεύεται από τα φυτά. Επίσης η μηδαμινή ύπαρξη του θείου από τη καύση της βιομάζας δεν οδηγεί στην απελευθέρωση διοξειδίου του θείου που είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή. Τέλος, ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας σε μια περιοχή, αυξάνει την απασχόληση στις αγροτικές περιοχές με τη χρήση εναλλακτικών καλλιεργειών (διάφορα είδη ελαιοκράμβης, σόργο, καλάμι) τη δημιουργία εναλλακτικών αγορών για τις παραδοσιακές καλλιέργειες (ηλίανθος κ.ά.), και τη συγκράτηση του πληθυσμού στις εστίες τους, συμβάλλοντας έτσι στη κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων έχει θετικά αποτελέσματα στον τομέα της απασχόλησης τόσο στον αγροτικό όσο και στο βιομηχανικό χώρο
- γεωθερμία για θέρμανση. Η γεωθερμία ουσιαστικά αποτελεί τη φυσική ενέργεια της γης η οποία διαρρέεται από το θερμό εσωτερικό της γης στην επιφάνεια. Ένα από τα μέσα γεωθερμίας είναι ο γεωθερμικός κλιματισμός η λειτουργία του οποίου είναι εξαιρετικά απλή: η θερμοκρασία λίγα μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης είναι σταθερή στους 18-20 βαθμούς Κελσίου. Έτσι αν εκμεταλλευτούμε τη διαφορά εδάφους και υπεδάφους μπορούμε να θερμάνουμε χώρους το χειμώνα και να τους ψύξουμε το καλοκαίρι. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας γεωθερμικής αντλίας θερμότητας, με τη θερμότητα να μεταφέρεται μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων που βρίσκονται είτε σε οριζόντια διάταξη και χαμηλό βάθος, είτε σε κατακόρυφη διάταξη εκμεταλλευόμενοι μια γεώτρηση που γίνεται γι αυτό το λόγο.
- ηλιακά συστήματα για θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό, φωτοβολταικά συστήματα τα οποία χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια και τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Τεχνολογία φιλική στο περιβάλλον: δεν προκαλούνται ρύποι από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, διατίθεται παντού και δεν στοιχίζει απολύτως τίποτα
- Με την κατάλληλη γεωγραφική κατανομή, κοντά στους αντίστοιχους καταναλωτές ενέργειας, τα Φ/Β συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτείται ενίσχυση του δικτύου διανομής
- Η λειτουργία του συστήματος είναι ολοσχερώς αθόρυβη
- Έχουν σχεδόν μηδενικές απαιτήσεις συντήρησης
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής: οι κατασκευαστές εγγυώνται τα «κρύσταλλα» για 20-30 χρόνια λειτουργίας
- Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών
- Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου,
- Διαθέτουν ευελιξία στις εφαρμογές: τα Φ/Β συστήματα λειτουργούν άριστα τόσο ως αυτόνομα συστήματα, όσο και ως αυτόνομα υβριδικά συστήματα όταν συνδυάζονται με άλλες πηγές ενέργειας (συμβατικές ή ανανεώσιμες) και συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας.

Ένας άλλος τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας είναι η χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως.

2.γ_1.Λαμπτήρες πυρακτώσεως

Ο λαμπτήρας πυράκτωσης είναι γνωστή συσκευή παραγωγής φωτός που εφευρέθηκε από τον Αμερικανό Τόμας Έντισον. Περιλαμβάνει ένα λεπτό μεταλλικό νήμα, από βαρύ, δύστηκτο μέταλλο, συνήθως βολφράμιο, τυλιγμένο σε σπείρες. Αυτό φέρεται από τις άκρες του συγκολλημένο σε δύο παχύτερα σύρματα από όπου εφαρμόζεται η ηλεκτρική τάση η οποία θέτει τα ηλεκτρικά φορτία σε κίνηση η οποία εξαναγκάζει το νήμα να φωτοβολεί από τη θέρμανσή του. Όταν το μήκος του

νήματος είναι μεγαλύτερο των 2 cm τότε αυτό συγκρατείται και ενδιάμεσα από μη ηλεκτροφόρα σύρματα σε ακτινική διάταξη. Η κατασκευή αυτή περικλείεται σε γυάλινη σφαιρική ή ελλειπτική φύσιγγα χαμηλής πίεσης αερίου. Η φύσιγγα αυτή σε λαμπτήρες μικρής ισχύος είναι αερόκενη, ή σε λαμπτήρες μεγάλης ισχύος περιέχει αδρανές αέριο, συνήθως άζωτο . Ο λαμπτήρας μπορεί να διαθέτει βιδωτή επαφή που συνδέεται με τον έναν πόλο και μια επαφή στην βάση που συνδέεται με τον άλλο πόλο. Η όλη διάταξη περιέχεται σε στήριγμα από πορσελάνη ή γυαλί. Ένας λαμπτήρας πυράκτωσης έχει διάρκεια ζωής περίπου 750 - 1500 ώρες συνεχούς λειτουργίας. Όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς του τόσο μικρότερη είναι η ζωή του. Ο λαμπτήρας πυράκτωσης ανάβει μόνο όταν και οι δύο επαφές του ακουμπούν και στους δύο πόλους της μπαταρίας ή της πρίζας. Στις περιπτώσεις που η λάμπα δεν ανάβει, έχει κοπεί (καεί από υπερβολική αύξηση του ηλεκτρικού ρεύματος απότομα) το συρματάκι. Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως παράγουν κυρίως θερμότητα (90%) και ελάχιστο φωτισμό (10%), ενώ παράγουν και 150 κιλά διοξειδίου του άνθρακα(CO_2), η μια ανά έτος. Το CO_2 περιλαμβάνεται στον κατάλογο των αερίων του θερμοκηπίου που ευθύνονται για την υπερθέρμανση του πλανήτη και τις κλιματικές αλλαγές.

Ωστόσο οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν χαμηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, η φωτεινή ροή τους ρυθμίζεται εύκολα, προσφέρουν άριστη απόδοση χρωμάτων, επιδέχονται άμεση έναυση και επανέναυση εν θερμώ και λειτουργούν χωρίς πρόβλημα σε οποιαδήποτε θέση (οριζόντια, κατακόρυφη, διαγώνια).

Αν και οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν χαμηλό κόστος αγοράς το 90% της ενέργειας που καταναλώνουν γίνεται θερμότητα και χάνεται. Όταν το κλίμα λοιπόν καταστρέφεται, δεν έχουμε περιθώρια για σπατάλες. Επίσης έχουν διάρκεια ζωής το πολύ 1 χρόνο με τη μέση χρήση μιας λάμπας πυρακτώσεως να επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με 150 κιλά περίπου διοξειδίου του άνθρακα το διάστημα αυτό. Τέλος το καλοκαίρι αυξάνουν τη θερμοκρασία ενός δωματίου και κυριότερο απ όλα αυξάνουν την κατανάλωση ενέργειας της χώρας και επομένως τις εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου καταστρέφοντας έτσι το κλίμα. Μάλιστα ακτιβιστές της Greenpeace προσέφεραν συμβολικά στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο λαμπτήρες πυρακτώσεως με το μήνυμα "Λαμπτήρες πυρακτώσεως: μουσειακό είδος!". Η συγκεκριμένη δράση είχε στόχο να καταδείξει ότι τα ενεργειακά σπάταλα προϊόντα ξεπερασμένης τεχνολογίας δεν έχουν καμία θέση στον 21ο αιώνα και πρέπει να αποσυρθούν από την αγορά, δεδομένου ότι η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας συμβάλλει στις κλιματικές αλλαγές.

Παρακάτω δίνεται η αντιστοιχία ισχύος λαμπτήρα χαμηλής κατανάλωσης και κοινού λαμπτήρα για το ίδιο επίπεδο φωτισμού.

Λαμπτήρας χαμηλής κατανάλωσης	Κοινός λαμπτήρας πυρακτώσεως
⟶ 5 W	25 W
⟶ 7 W	40 W
⟶ 11 W	60 W
⟶ 15 W	75 W
⟶ 20 W	100 W
⟶ 23 W	120 W

Σύμφωνα με το Εθνικό Πρόγραμμα για τις Κλιματικές Αλλαγές (Εθνικό Αστεροσκοπείο, Μάρτιος 2002), η αντικατάσταση συμβατικών λαμπτήρων από λάμπες εξοικονόμησης στον οικιακό και τριτογενή τομέα (δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες), μπορεί να οδηγήσει το 2010 σε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 1,4 τόνους.

2.γ_2.Ηλεκτρονικοί λαμπτήρες

Η ιστορία των λαμπτήρων φθορισμού ξεκινάει κάπου στο 1856 με τον Heinrich Geissler ο οποίος ήταν ο πρώτος που κατάφερε να κατασκευάσει γυάλινο σωλήνα με αρκετά υψηλό κενό ώστε να μπορεί να παρατηρηθεί έντονα η ακτινοβολία που παράγεται όταν ο σωλήνας διαρρέεται από ρεύμα. Το 1859 ο Alexandre Becquerel παρατήρησε ότι ορισμένα υλικά, όταν τοποθετηθούν μέσα σε ένα σωλήνα Geissler, παράγουν ακτινοβολία φθορισμού και έτσι κατασκεύασε τους πρώτους σωλήνες με επίστρωση τέτοιων ουσιών. Το 1896 ο Thomas Edison έκανε την πρώτη

προσπάθεια κατασκευής λαμπτήρα φθορισμού για εμπορικούς σκοπούς, αλλά δεν προχώρησε σε μαζική παραγωγή και λόγω της μεγάλης επιτυχίας του λαμπτήρα πυρακτώσεως. Σε αντίθεση με τον Edison, ο McFarlan Moor ασχολήθηκε πιο σοβαρά με τους λαμπτήρες φθορισμού και με την βοήθεια της General Electrics είχε αναπτύξει μια λειτουργική εκδοχή του λαμπτήρα μέχρι το 1912, η οποία όμως χρησιμοποιούσε ως αέριο άζωτο και διοξείδιο του άνθρακα.
Την ίδια περίπου εποχή, ο Peter Cooper Hewitt δούλευε πάνω σε έναν λαμπτήρα φθορισμού ο οποίος χρησιμοποιούσε ως αέριο ατμούς υδραργύρου και απαιτούσε μικρότερες τάσεις λειτουργίας από τους λαμπτήρες του Moor. Η ανάπτυξη των λαμπτήρων φθορισμού συνεχίστηκε ξεπερνώντας σιγά σιγά τα διάφορα προβλήματα στην λειτουργία τους και από το 1938 και μετά η εμπορική τους χρήση είναι συστηματική.

Όσον αφορά την αρχή λειτουργίας των λαμπτήρων φθορισμού, από το ηλεκτρόδιο της καθόδου του λαμπτήρα εκπέμπονται ηλεκτρόνια μέσω της διαδικασίας της θερμιονικής εκπομπής (εκπομπή ηλεκτρονίων όταν ένα υλικό θερμαίνεται). Με την εκπομπή τους τα ηλεκτρόνια ιονίζουν τα άτομα του ευγενούς αερίου που υπάρχει στο σωλήνα, δημιουργώντας έτσι πλάσμα και αυξάνοντας την αγωγιμότητα. Λόγω της αυξημένης αγωγιμότητας, ακόμα περισσότερα ηλεκτρόνια επιταχύνονται προς την άνοδο και στην διαδρομή τους προσπίπτουν σε άτομα από τους ατμούς του υδραργύρου που υπάρχουν στο σωλήνα. Από την σύγκρουση, τα ηλεκτρόνια του ατόμου διεγείρονται και κατά την αποδιέγερση εκπέμπουν ένα φωτόνιο υπεριώδους ακτινοβολίας. Το φωτόνιο αυτό χτυπάει στην εσωτερική επιφάνεια του λαμπτήρα η οποία έχει επίστρωση από κάποιο φωσφορικό άλας. Τα άτομα της επίστρωσης απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία επανεκπέμποντας ακτινοβολία χαμηλότερης ενέργειας στο ορατό. Το γυαλί απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία και την εμποδίζει από το να διαφύγει.

Κάθε λαμπτήρας περιέχει από 3 ως 46 mg ατμούς υδραργύρου, ανάλογα με το μέγεθός του και την τεχνολογία του. Οι σύγχρονοι λαμπτήρες συνήθως περιέχουν γύρω στα 10 mg, ενώ από το 2007 υπάρχει συμφωνία να περιέχεται σε κάθε λαμπτήρα ποσότητα μικρότερη από 4-6 mg.

Οι λαμπτήρες φθορισμού παρουσιάζουν μεγαλύτερη φωτεινή απόδοση (περίπου τριπλάσια) σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως, ενώ η διάρκεια ζωής τους ξεπερνά τις 6.000 ώρες. Επίσης έχουν μικρές διαστάσεις και προσφέρονται με

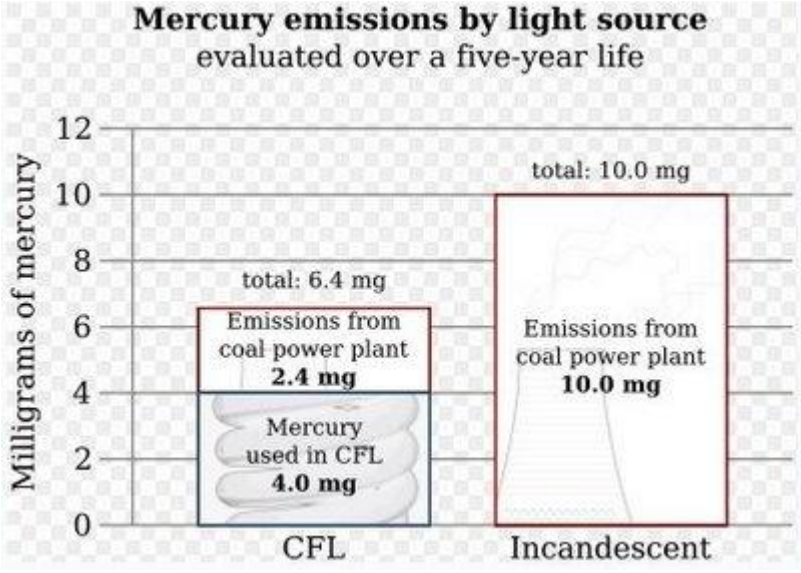
κάλυκες κοινού λαμπτήρα: βιδωτούς (κανονικούς και μινιόν), και μπαγιονέ, ενώ προσφέρουν την ίδια ποιότητα φωτισμού και έχουν την ίδια φωτεινότητα με τους κοινούς λαμπτήρες. Ακόμα καταναλώνουν μέχρι 5 φορές λιγότερο ρεύμα, διαρκούν 15 φορές περισσότερο και όπως είπαμε παραπάνω μπορούν να σώσουν το περιβάλλον, (από την παραγωγή του ηλεκτρικού ρεύματος που προορίζεται για φωτισμό δημιουργούνται εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, οι οποίες ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη). Αλλά και ενώ κοστίζουν περισσότερο -για παράδειγμα, μια λάμπα 11 βατ που δίνει όσο φως θα έδινε μια 60άρα κοστίζει 10 ευρώ, ενώ η τιμή της απλής λάμπας είναι 1 ευρώ-, τελικά συμφέρουν, αφού εκτός της οικονομίας σε κατανάλωση ρεύματος υπάρχει και οικονομικό όφελος. το οικονομικό αυτό όφελος είναι μεγάλο καθώς εάν αλλάξουμε τρεις μόλις κοινές λάμπες με αυτές τις οικονομικές θα πληρώνουμε για ενέργεια 60 ευρώ αντί για 300 που πρέπει να πληρώσουμε με τις λάμπες πυρακτώσεως, ενώ συνυπολογίζοντας και τις τυχόν αντικαταστάσεις τους η συνολική εξοικονόμηση θα έφτανε τα 252 ευρώ που αντιστοιχεί σε 2.520 κιλοβατώρες. Στην Ελλάδα, το 19% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος καλύπτει τις ανάγκες φωτισμού. Αν δηλαδή το σύνολο της κατανάλωσης ρεύματος στην Ελλάδα για ένα έτος ανέρχεται στα 56.100.000.000 κιλοβατώρες, τότε για φωτισμό καταναλώνουμε 10.659.000.000 κιλοβατώρες. Αν καταφέρναμε να αντικαταστήσουμε όλες τις συμβατικές λάμπες με τις οικονομικές, το ρεύμα που θα καταναλώνουμε ετησίως για φωτισμό θα ανέρχεται στα 3.553.000.000, δηλαδή θα έχουμε μείωση κατανάλωσης κατά 7.106.000.000 κιλοβατώρες, δηλαδή, οικονομία κατά 12,6% επί της συνολικής κατανάλωσης ρεύματος στη χώρα κάθε χρόνο. Τέλος οι λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου τα φώτα μένουν αναμμένα πολλές ώρες, όπως το καθιστικό και η κουζίνα. Αντίθετα δεν πρέπει να τοποθετούνται σε δωμάτια όπως το μπάνιο, όπου το φως ανάβει και σβήνει πολύ συχνά -είναι ευάλωτες στο συχνό άνοιγμα και σβήσιμο.

Βέβαια έρευνες αναφέρουν πως καθώς οι λάμπες φθορισμού περιέχουν ποσότητα υδραργύρου είναι επιβλαβείς στον ίδιο τον άνθρωπο.

Είναι όντως αλήθεια ότι περιέχουν υδράργυρο, ελάχιστο όμως σε σχέση με ένα θερμόμετρο, περίπου όσο και η μύτη ενός στυλό. Η ποσότητα του υδραργύρου που περιέχεται σε μια λάμπα είναι περίπου 2 mg και βέβαια δεν σπάνε κάθε μέρα οι λάμπες υπό φυσιολογικές συνθήκες. Αν σπάσουν μέσα στο σπίτι δεν κινδυνεύουμε

καθώς η ποσότητα υδραργύρου είναι ελάχιστη.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το παρακάτω σχήμα σχετικά με την περιβαλλοντική επίπτωση του υδραργύρου που υπάρχει στις λάμπες φθορισμού:



Τέλος, σχετικά με την υπεριώδη ακτινοβολία που εκπέμπουν οι λαμπτήρες φθορισμού, σύμφωνα με μελέτη των Lytle et al. το ποσό της υπεριώδους ακτινοβολίας στην οποία εκτίθεται κάποιος που βρίσκεται επί 8 ώρες υπό το φως λαμπτήρα φθορισμού είναι ισοδύναμο με μερικά λεπτά έκθεση στο ηλιακό φως. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου η έκθεση σε φως από λαμπτήρες φθορισμού μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα και αυτό είναι αν κάποιος έχει κάποια παθολογική ευαισθησία όπως είναι η περίπτωση της ασθένειας του Λύκου. Ακόμα έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις πονοκεφάλων και ενοχλήσεων λόγω της περιορισμένης περιοχής συχνοτήτων που εκπέμπουν οι λαμπτήρες.

2.δ. Στόχοι της Έρευνας

- βελτίωση της γνώσης όσο αφορά τη γνώση πάνω στους λαμπτήρες

- γνώση με απώτερο στόχο την βελτίωση της στάσης γύρω από την εξοικονόμηση της ενέργειας

3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η έρευνα, γενικότερα αποτελεί μια διαδικασία κατά την οποία γίνεται προοδευτική προσέγγιση ενός στόχου, που συνίσταται στη γνώση της πραγματικότητας, στην ανακάλυψη της αλήθειας. Στα πλαίσια του θέματος της πτυχιακής εργασίας «Αντιλήψεις φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας», πραγματοποιήθηκε μια έρευνα προκειμένου να διαπιστωθεί σε φοιτητές/τριες των Παιδαγωγικών Τμημάτων Προσχολικής Ηλικίας Βόλου και Πάτρας κατά πόσο είναι εξοικειωμένοι με τις φυσικές επιστήμες και με τη κατανόηση τις έννοιας «εξοικονόμηση ενέργειας μέσω λαμπτήρων». Διατυπώθηκαν γι' αυτό το σκοπό ορισμένες υποθέσεις, οι οποίες επιδιώχθηκε να επιβεβαιωθούν μέσα από την έρευνα. Στο πρώτο στάδιο της έρευνας αυτής έγινε η συλλογή των δεδομένων, με τη βοήθεια ερωτηματολογίου.

Το στάδιο αυτό είναι και το σημαντικότερο, καθώς με τα στοιχεία που θα συγκεντρωθούν θα οδηγηθούμε σε επαλήθευση ή διάψευση των υποθέσεών μας.

Στη συνέχεια του δεύτερου μέρους της εργασίας, δίνονται πληροφορίες για την περιγραφή, την ανάλυση και το σχολιασμό του κάθε σταδίου της έρευνας.

Σκοπός και στόχοι της έρευνας

Ο καθορισμός του σκοπού της έρευνας και των επιμέρους στόχων της είναι πρωταρχικής σημασίας, προκειμένου να γίνει κατανοητός ο λόγος για τον οποίο πραγματοποιήθηκε. Ακόμα, ο καθορισμός του σκοπού και των στόχων είναι ουσιώδης διότι από αυτό θα εξαρτηθούν και οι επόμενες φάσεις της ερευνητικής διαδικασίας.

Στην παρούσα εργασία σκοπός είναι η διερεύνηση της σχέσης σε ένα τυχαίο δείγμα φοιτητών/τριών Παιδαγωγικών Τμημάτων Βόλου και Πάτρας , των επιδόσεων τους πάνω στο θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω λαμπτήρων όπως προκύπτει μέσα από την χορήγηση ενός ερωτηματολογίου. Πιο συγκεκριμένα, ως βασικοί στόχοι τέθηκαν:

i. Η σύγκριση των επιδόσεων των φοιτητών/τριών πάνω στις ερωτήσεις γύρω από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως και εξοικονόμησης ενέργειας(CFL) με βάση το τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης στο οποίο έχουν φοιτήσει (Βόλος ή Πάτρα).
ii. Η σύγκριση της επίδοσης των φοιτητών/τριών στο ερωτηματολόγιο με βάση τη προοπτική παρακολούθησης μαθημάτων φυσικών επιστημών στο Πανεπιστήμιο
iii. Η σύγκριση της επίδοσης των φοιτητών/τριών του ερωτηματολογίου με βάση τη κατεύθυνση που είχαν επιλέξει στην Γ΄ τάξη του λυκείου (θετική , τεχνολογική, θεωρητική).

Ερευνητικές υποθέσεις

Κάθε ερευνητική διαδικασία οφείλει να ξεκινά από τη διατύπωση σαφών υποθέσεων, οι οποίες θα λειτουργήσουν σαν κατευθυντήρια γραμμή, ώστε η προσοχή του ερευνητή να εστιαστεί στα αναγκαία και χρήσιμα για την επίτευξη του στόχου του.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας διατυπώσαμε ορισμένες ερευνητικές υποθέσεις, τις οποίες μέσα από τα αποτελέσματα που προέκυψαν προσπαθήσαμε να διαπιστώσουμε αν ευσταθούν. Τα ερωτήματα είναι τα παρακάτω:

- Υπάρχει σχέση ανάμεσα στις επιδόσεις των φοιτητών/τριών των διαφορετικών τμημάτων Παιδαγωγικών Τμημάτων Βόλου και Πάτρας;
- Διαφοροποιούνται οι επιδόσεις των φοιτητών/τριών του δείγματος διαφορετικής κατεύθυνσης στη Γ΄ τάξη του λυκείου;
- Διαφοροποιούνται οι επιδόσεις των φοιτητών/τριών του δείγματος ανάλογα με το αν έχουν επιλέξει μαθήματα φυσικών επιστημών στο Πανεπιστήμιο;

Γενικότερα, σε κάθε Παιδαγωγικό Τμήμα παρατηρούνται διαφορές όσον αφορά ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως είναι το πλήθος των μαθημάτων που διδάσκονται, η κατευθύνσεις από τις οποίες έχουν προέλθει οι φοιτητές/τριες, κα.

3.α.Στρατηγική

Το μέσο με το οποίο έγινε η συλλογή των δεδομένων της έρευνας ήταν το ερωτηματολόγιο. Το τεστ αυτό αποτελείται από 6 ερωτήσεις από τις οποίες οι πέντε είναι πολλαπλής επιλογής και η άλλη αποτελεί ερώτηση ανάπτυξης. Οι απαντήσεις

αυτές αξιολογούνται με κάποια κριτήρια και σχετίζονται με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι φοιτητές/τριες στην κατανόηση της λειτουργίας των λαμπτήρων πυρακτώσεως και των λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήσεις όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας των λαμπτήρων πυρακτώσεων καθώς και τον τρόπο λειτουργίας των λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας. Επίσης περιλαμβάνει ερωτήματα όσον αφορά τη χρήση των λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και ένα προβληματισμό όσον αφορά το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας με τη χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας. Ωστόσο καθώς περιλαμβάνει εξειδικευμένες ερωτήσεις γύρω από τη λειτουργία των λαμπτήρων πυρακτώσεως και εξοικονόμησης ενέργειας παρουσιάστηκαν δυσκολίες από τους φοιτητές/τριες στην επίλυση των προβλημάτων αυτών ενώ ορισμένες ερωτήσεις από τα ερωτηματολόγια δεν απαντήθηκαν από τους φοιτητές/τριες λόγω δυσκολίας.

Έτσι, το πρώτο ερώτημα περιλαμβάνει επιλογές από τις οποίες ο φοιτητής/τρια πρέπει να επιλέξει τη μία όσον αφορά το κυρίως φυσικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η παραγωγή φωτός όταν λειτουργεί ο λαμπτήρας πυρακτώσεως. Το δεύτερο ερώτημα περιλαμβάνει επιλογές από τις οποίες ο φοιτητής/τρια πρέπει να επιλέξει τη μία, όσο αφορά το κυρίως φυσικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η παραγωγή φωτός όταν λειτουργεί ο ηλεκτρονικός λαμπτήρας(CFL). Στη συνέχεια ακολουθεί ερώτημα στο οποίο καλούνται οι φοιτητές/τριες να επιλέξουν τη σωστή απάντηση ανάμεσα σε τέσσερις επιλογές όσον αφορά την αναγκαιότητα εξοικονόμησης ενέργειας ενώ αμέσως μετά τίθεται ένας προβληματισμός με το φοιτητή/τρια να καλείται να υπολογίσει το ποσό της ενέργειας που θα εξοικονομηθεί αν αντικατασταθεί ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως των 100W με το αντίστοιχο λαμπτήρα CFL ενώ δίνονται πίνακες με βάση τους οποίους απαντάται η ερώτηση. Έπειτα ακολουθεί ερώτηση στην οποία οι φοιτητές καλούνται να εξηγήσουν γιατί η αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως από λαμπτήρες CFL μπορεί να προκαλέσει μείωση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Τέλος το ερωτηματολόγιο κλείνει με διάφορες διαπιστώσεις στις οποίες καλείται ο φοιτητής/τρια να επιλέξει ποια διαπίστωση είναι σωστή.

Το ερωτηματολόγιο, λοιπόν αποτελεί ένα μέσο αξιολόγησης το οποίο μας παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τις γνώσεις των φοιτητών/τριών σε κάποιους τομείς της ενέργειας. Μέσα από το ερωτηματολόγιο μπορεί κανείς να εντοπίσει τις

ελλείψεις των φοιτητών πάνω σε θέματα ενέργειας και να υπάρξει ίσως αργότερα η κατάλληλη διδακτική παρέμβαση, προκείμενου οι φοιτητές/τριες να βελτιώσουν τις γνώσεις τους πάνω στο συγκεκριμένο θέμα. Βέβαια το ερωτηματολόγιο μπορεί να χορηγηθεί και σε νηπιαγωγούς. Ανάλογα με την απάντηση κάθε ερώτημα αξιολογείται με κριτήρια «σωστό - λάθος», «σωστό - μερικώς σωστό - λάθος» και «σωστό - ελλιπής – λάθος».

3.β.Διαδικασία δειγματοληψίας

Προκειμένου να μπορέσει μια έρευνα να φτάσει σε συμπεράσματα που να είναι δυνατόν να γενικευθούν και να μπορέσει να υποστηριχθεί με βεβαιότητα μια πρόταση, είναι απαραίτητο αρχικά να μελετηθούν όλα τα άτομα του συνόλου στα οποία αναφέρεται η σχέση που ερευνάται. Να μελετηθεί δηλαδή όλος ο πληθυσμός. Κάτι τέτοιο όμως, είναι πολύ δύσκολο, αν όχι ακατόρθωτο αφού το σύνολο του ενός πληθυσμού είναι πάρα πολύ μεγάλο σε μέγεθος.

Γι’ αυτό το λόγο συχνά εκλέγεται ένα μέρος του πληθυσμού αυτού, αντιπροσωπευτικό, το οποίο ονομάζεται δείγμα και η μέθοδος με την οποία επιλέγεται ονομάζεται αντίστοιχα δειγματοληψία (Κελπανίδης, 1999· Βάμβουκας, 2002).

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα της έρευνας εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την επιλογή του δείγματος. Γι’ αυτό το λόγο δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή σ’ αυτό τον τομέα.

Αρχικά αποφασίστηκε να υπάρχει μια ομοιογένεια όσον αφορά το έτος φοίτησης των φοιτητών/τριών του δείγματός μας και έτσι επιλέχθηκαν φοιτητές/τριες του τέταρτου έτους. Αυτό συνέβη προκειμένου να έχουμε μια έγκυρη έρευνα που τα συμπεράσματά της να είναι δυνατόν να γενικευθούν. Η απόφαση για το τέταρτο έτος υπήρξε διότι στο επίπεδο αυτής της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης οι φοιτητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν μαθήματα φυσικών επιστημών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Ηλικίας Βόλου καθώς και από το Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία της Πάτρας.

Συνολικά λοιπόν, το δείγμα που μελετήθηκε το αποτελούσαν 50 φοιτητές. Από το Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Ηλικίας του Βόλου 25 φοιτητές/τριες και από το Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία της Πάτρας επίσης 25 φοιτητές/τριες.

Η διεξαγωγή του τεστ λάμβανε χώρα στο Πανεπιστήμιο και πριν ξεκινήσει είχε υπάρξει συνεννόηση, ώστε να μας παραχωρηθεί κάποιος χρόνος όπου οι φοιτητές θα μπορούσαν να απαντήσουν το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και ατομικό, δηλαδή στο κάθε φοιτητή μοιραζόταν από ένα ερωτηματολόγιο ξεχωριστά. Δεν είχε μια συγκεκριμένη διάρκεια αφού κάθε φοιτητής είχε το δικό του ρυθμό, αλλά κατά μέσο όρο χρειαζόταν περίπου 15 λεπτά για το καθένα. Αφού συγκεντρώθηκαν τα φυλλάδια εξέτασης, ακολούθησε η διαδικασία βαθμολόγησής τους και επεξεργασίας των δεδομένων.

3.γ.Τεχνική

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα τυποποιημένο σχέδιο για τη συλλογή και την καταγραφή εξειδικευμένης και συναφούς με ένα θέμα πληροφόρησης με σχετική ακρίβεια και πληρότητα. Με άλλα λόγια καθοδηγεί τη διαδικασία συλλογής των πληροφοριών και προωθεί την καταγραφή τους με συστηματικό τρόπο.

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το μέσον επικοινωνίας μεταξύ του ερευνητή και των ερωτώμενων, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής των δεδομένων.

Η κατάρτιση του ερωτηματολογίου, λόγω των παραπάνω ιδιοτήτων που έχει, αποτελεί την πλέον κρίσιμη και λεπτή εργασία, καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία μιας στατιστικής έρευνας.

Για την κατάρτιση του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου προηγήθηκαν οι ακόλουθες ενέργειες:

- Προσδιορισμός και εξειδίκευση του στόχου της έρευνας
- Επιλογή της μεθόδου συλλογής των δεδομένων
- Κατανόηση των χαρακτηριστικών των ερωτώμενων

Δόθηκε έμφαση στην τεχνική αρτιότητα του ερωτηματολογίου χωρίς όμως έγγραφες επεξηγήσεις των ερωτήσεων διότι αυτές δίνονταν από τους ερευνητές, οι οποίοι ήταν παρόντες κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διευκρινίζοντας οποιαδήποτε απορία πάνω στις ερωτήσεις.

Ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου έγινε σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του ερευνώμενου πληθυσμού, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες λέξεις στη διατύπωση των ερωτήσεων.

Για να έχει η έρευνά μας όσο το δυνατόν πιο ακριβή συμπεράσματα και αποτελέσματα, το ερωτηματολόγιο που καταρτίσαμε διακρίνεται από πληρότητα, σαφήνεια, συνοχή, λιτή παρουσίαση, κατάλληλη δομή, συντομία, περιλαμβάνει βασικές οδηγίες συμπλήρωσης και επιδέχεται στατιστική επεξεργασία.

Η επιλογή του τύπου ερωτήσεων.

Υπάρχουν δύο τύποι ερωτήσεων /απαντήσεων. Οι κλειστές ερωτήσεις, στις οποίες δίνονται εκ των προτέρων και οι δυνατές απαντήσεις μεταξύ των οποίων καλείται να επιλέξει ο ερωτώμενος και οι ανοικτές ερωτήσεις, στις οποίες δεν δίνονται οι απαντήσεις. Το ερωτηματολόγιό μας αποτελείται από πέντε ερωτήσεις κλειστού τύπου, η μια εκ των οποίων απαιτεί και αιτιολόγηση και μια ανοιχτού τύπου. Οι 4 ερωτήσεις κλειστού τύπου είναι πολλαπλής επιλογής και η πέμπτη, τύπου σωστού λάθους. Η ερώτηση ανάπτυξης απαιτεί σύντομη απάντηση έτσι ώστε να μην κουράζεται ο ερωτώμενος.

3.δ.Ανάλυση δεδομένων

Στην ερώτηση 1 (Ποιο είναι το κύριο φυσικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η παραγωγή φωτός όταν λειτουργεί ο λαμπτήρας πυρακτώσεως) το 60% απάντησε σωστά και το 40% λανθασμένα. Η σωστή απάντηση είναι η Β, όταν ο λαμπτήρας διαρρέεται από ρεύμα, τότε το αγώγιμο σύρμα που βρίσκεται μέσα στον λαμπτήρα θερμαίνεται έως ότου γίνει διάπυρο και φωτοβολεί.

Στην ερώτηση 2 (Ποιο είναι το κύριο φυσικό φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η παραγωγή φωτός όταν λειτουργεί ο ηλεκτρονικός λαμπτήρας (CFL)) το 32% απάντησε σωστά και το 68% λανθασμένα. Η σωστή απάντηση είναι η Γ, όταν ο λαμπτήρας διαρρέεται από ρεύμα, τότε το φθορίζον υλικό που βρίσκεται στην εσωτερική επιφάνεια του λαμπτήρα φωτοβολεί.

Στην ερώτηση 3 (Σημείωσε την πρόταση με την οποία συμφωνείς κυκλώνοντας το αντίστοιχο γράμμα) το 78% απάντησε σωστά, το 18% μερικώς σωστά και το 4% λανθασμένα. Οι φοιτητές που επέλεξαν την απάντηση Α, έχουν συνειδητοποιήσει την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά αντιλαμβάνονται μόνο την οικονομική διάσταση του θέματος. Οι φοιτητές που επέλεξαν την απάντηση Β, έχουν συνειδητοποιήσει την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, αντιλαμβάνονται την περιβαλλοντική διάσταση του θέματος και είναι ευαισθητοποιημένοι απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι φοιτητές που επέλεξαν την απάντηση Γ, δεν αναγνωρίζουν το ενεργειακό πρόβλημα, ούτε έχουν συνειδητοποιήσει την ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας. Οι φοιτητές που επέλεξαν την απάντηση Δ, έχουν άγνοια σχετικά με θέματα εξοικονόμησης ενέργειας.

Στην ερώτηση 4 (Ας υποθέσουμε ότι αντικαθιστάτε ένα λαμπτήρα πυράκτωσης των 100W με τον αντίστοιχο λαμπτήρα CFL. Πόση ενέργεια θα εξοικονομούσατε σε μια εβδομάδα αν ανάβατε τον λαμπτήρα 1 ώρα ημερησίως;) το 38% απάντησε σωστά, το 30% μερικώς σωστά και το 32% λάθος. Σωστές είναι οι εξής απαντήσεις: (α) Η ενέργεια που χρειάζεται ο λαμπτήρας πυρακτώσεως είναι: $E_1=P_1*t$, δηλαδή $E_1=100*7=700Wh$. Η ενέργεια που χρειάζεται ο ηλεκτρονικός λαμπτήρας (CFL) είναι: $E_2=P_2*t$, δηλαδή $E_1=20*7=14Wh$. Άρα εξοικονομούμε ενέργεια $E=E_1-E_2=700-140=560Wh$. (β) ο αντίστοιχος ηλεκτρονικός λαμπτήρας είναι ο λαμπτήρας των 20W. Άρα έχουμε εξοικονόμηση ενέργειας 80% (ή έχουμε 5 φορές λιγότερη ενέργεια). Άρα, για τις 7 ημέρες της εβδομάδας η εξοικονόμηση είναι

100*7*80%=560Wh (ή 5 φορές λιγότερη ενέργεια για τον ηλεκτρονικό λαμπτήρα είναι 700/5=140Wh, δηλαδή κερδίζουμε 700-140=560Wh). Μερικώς σωστές είναι οι εξής απαντήσεις: όταν έχει δώσει τη σωστή απάντηση χωρίς αιτιολόγηση ή κάνει σωστούς συλλογισμούς, αλλά ξεχνά να πολλαπλασιάσει με το 7 και καταλήγει σε λάθος αποτέλεσμα. Λανθασμένες είναι όλες οι υπόλοιπες απαντήσεις ή όταν λείπει η απάντηση.

Στην ερώτηση 5 (Να εξηγήσεις γιατί η αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως από τους λαμπτήρες CFL μπορεί να προκαλέσει μείωση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα) το 12% απάντησε σωστά, το 62% λάθος και το 26% έδωσε ελλιπείς απαντήσεις. Πλήρως σωστή ήταν η εξής απάντηση: Η αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως από τους λαμπτήρες CFL σημαίνει μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας που χρειαζόμαστε στο σπίτι. Αυτό σημαίνει μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται σ' ένα θερμοηλεκτρικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι θα μειωθεί και η ποσότητα του καυσίμου (π.χ., πετρέλαιο, λιγνίτης κ.ά.) με το οποίο λειτουργεί ο θερμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Άρα, θα μειωθεί και η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακος που προέρχεται από την καύση του καυσίμου. Ελλιπείς ήταν οι εξής απαντήσεις: Όσες απαντήσεις περιέχουν τον παραπάνω γραμμικό συλλογισμό αλλά δεν περιλαμβάνουν κάποιο από τα στάδια της αιτιακής αλυσίδας (π.χ., η αντικατάσταση των λαμπτήρων σημαίνει ότι θα μειωθεί η ποσότητα του καυσίμου στον θερμοηλεκτρικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κλπ). Λανθασμένες ήταν όλες οι υπόλοιπες απαντήσεις.

Στην ερώτηση 6 (Ο Φοίβος, η Αθηνά και η Ναυσικά, αφού διάβασαν το προηγούμενο κείμενο (σελ. 5), είπαν την άποψή τους για τη δυνατότητα η αντικατάσταση των λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες CFL να επηρεάσει το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Σημείωσε αν πιστεύεις ότι είναι σωστές ή λανθασμένες οι παρακάτω προτάσεις, κυκλώνοντας την αντίστοιχη λέξη) το 70% απάντησε σωστά και το 30% λάθος. Η σωστή απάντηση είναι να γίνει η επιλογή με την εξής σειρά: Σωστό. Λάθος, Λάθος. Οποιαδήποτε άλλη απάντηση είναι λάθος.

4.ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.α.Επίπεδο ανά ερώτηση

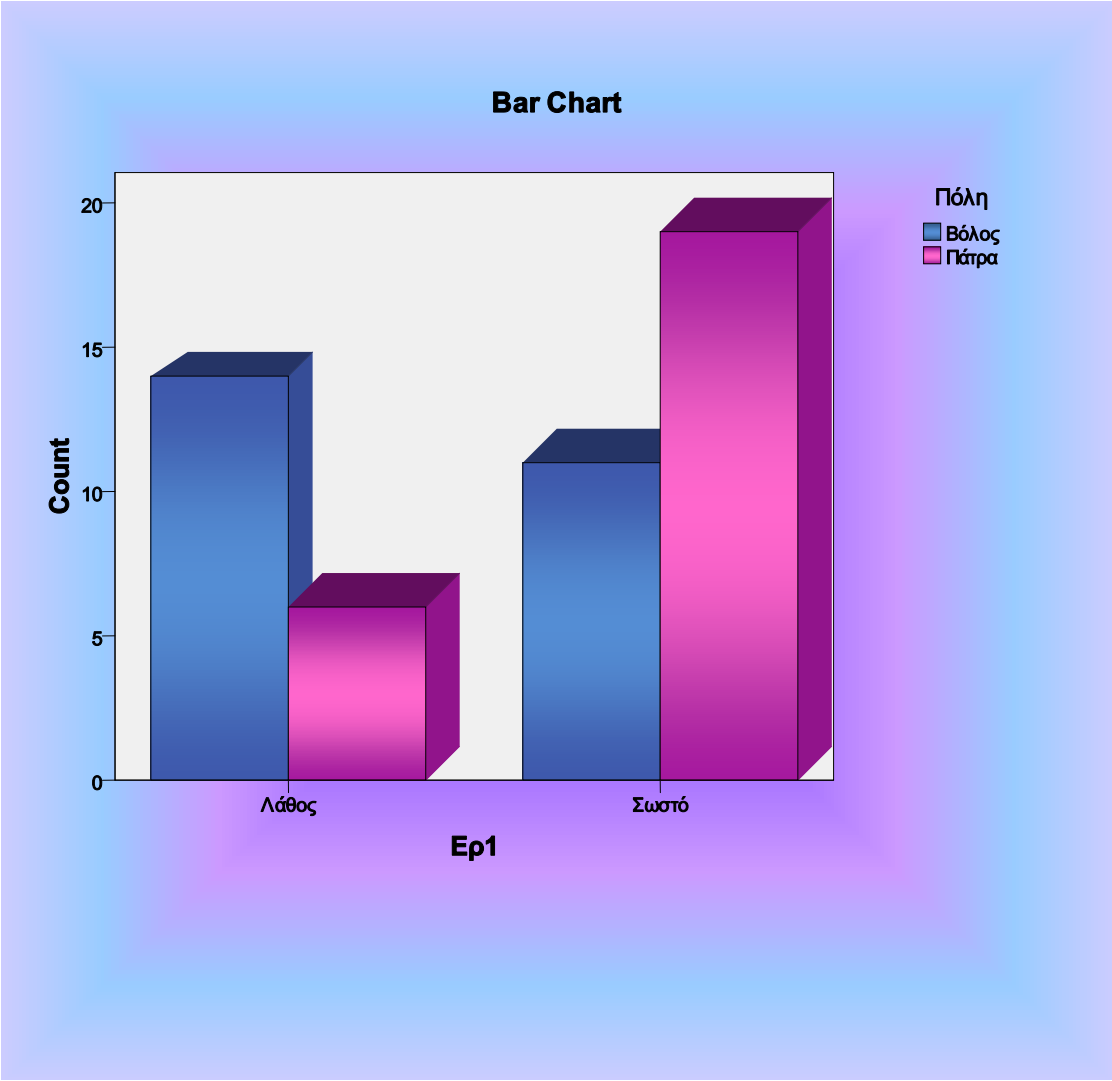
Στην ερώτηση 1 απάντησε σωστά το 60% και λάθος το 40%. Η διαφορά ποσοστού δεν είναι μεγάλη και παρ' όλο που 35 άτομα από τα 50 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών, αυτό δε βοήθησε στο να απαντήσουν πιο πολλοί σωστά. (βλ. Πίνακας 1, Γράφημα 1)

Πίνακας 1

Ερ1 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ1	Λάθος	Count	14	6	20
		% of Total	28,0%	12,0%	40,0%
	Σωστό	Count	11	19	30
		% of Total	22,0%	38,0%	60,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 1



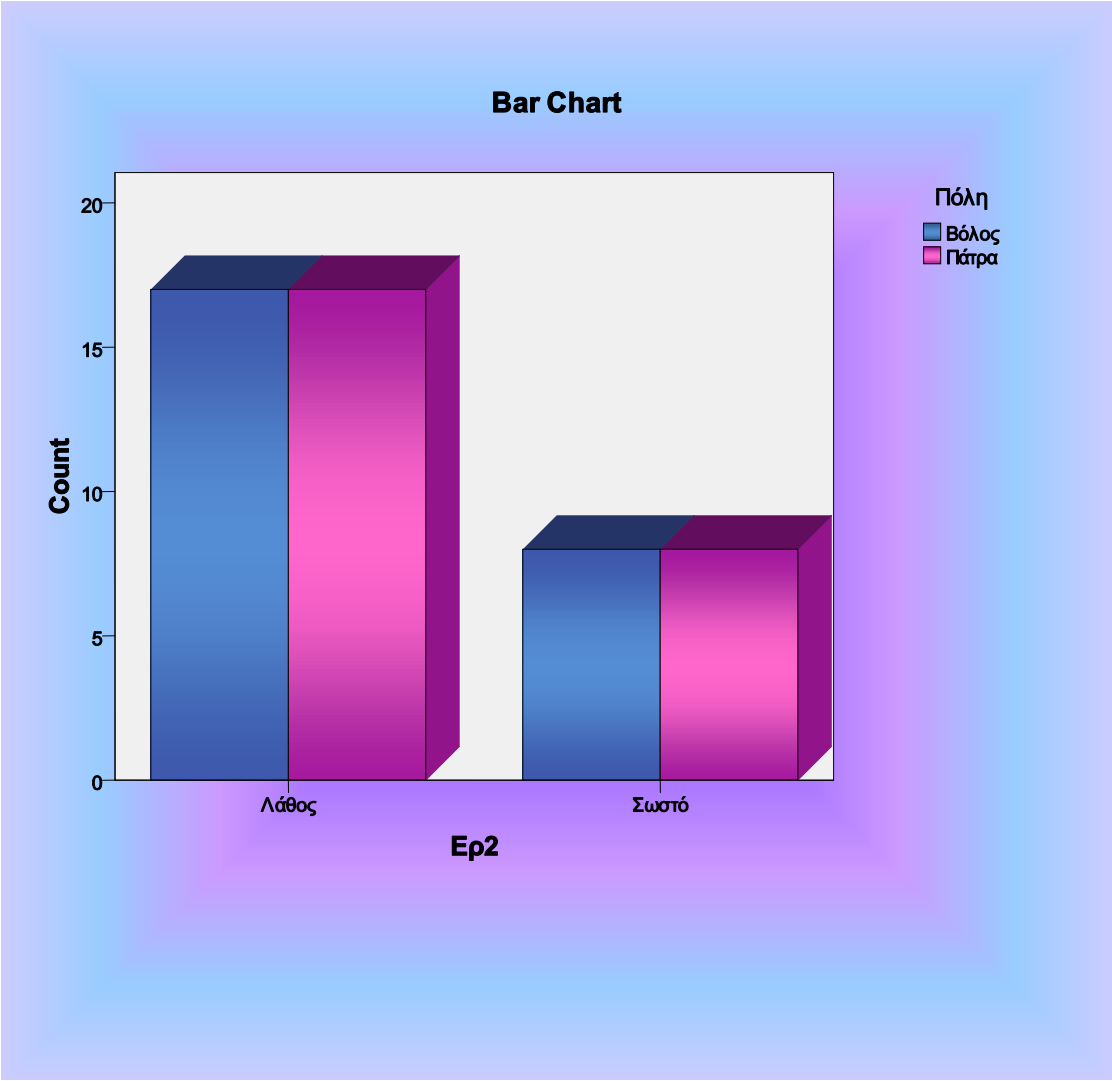
Στην ερώτηση 2 απάντησε σωστά το 32% και λάθος το 68%. Παρότι η πλειοψηφία είχε παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών, οι περισσότεροι είχαν επιλέξει θεωρητική κατεύθυνση, οπότε ίσως είναι ένας σημαντικός λόγος για το ποσοστό αυτό. Βέβαια, μπορεί να μπερδεύτηκαν και από την απάντηση που είχαν δώσει στην προηγούμενη ερώτηση. (βλ. Πίνακας 2, Γράφημα 2)

Πίνακας 2

Ερ2 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ2	Λάθος	Count	17	17	34
		% of Total	34,0%	34,0%	68,0%
	Σωστό	Count	8	8	16
		% of Total	16,0%	16,0%	32,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 2



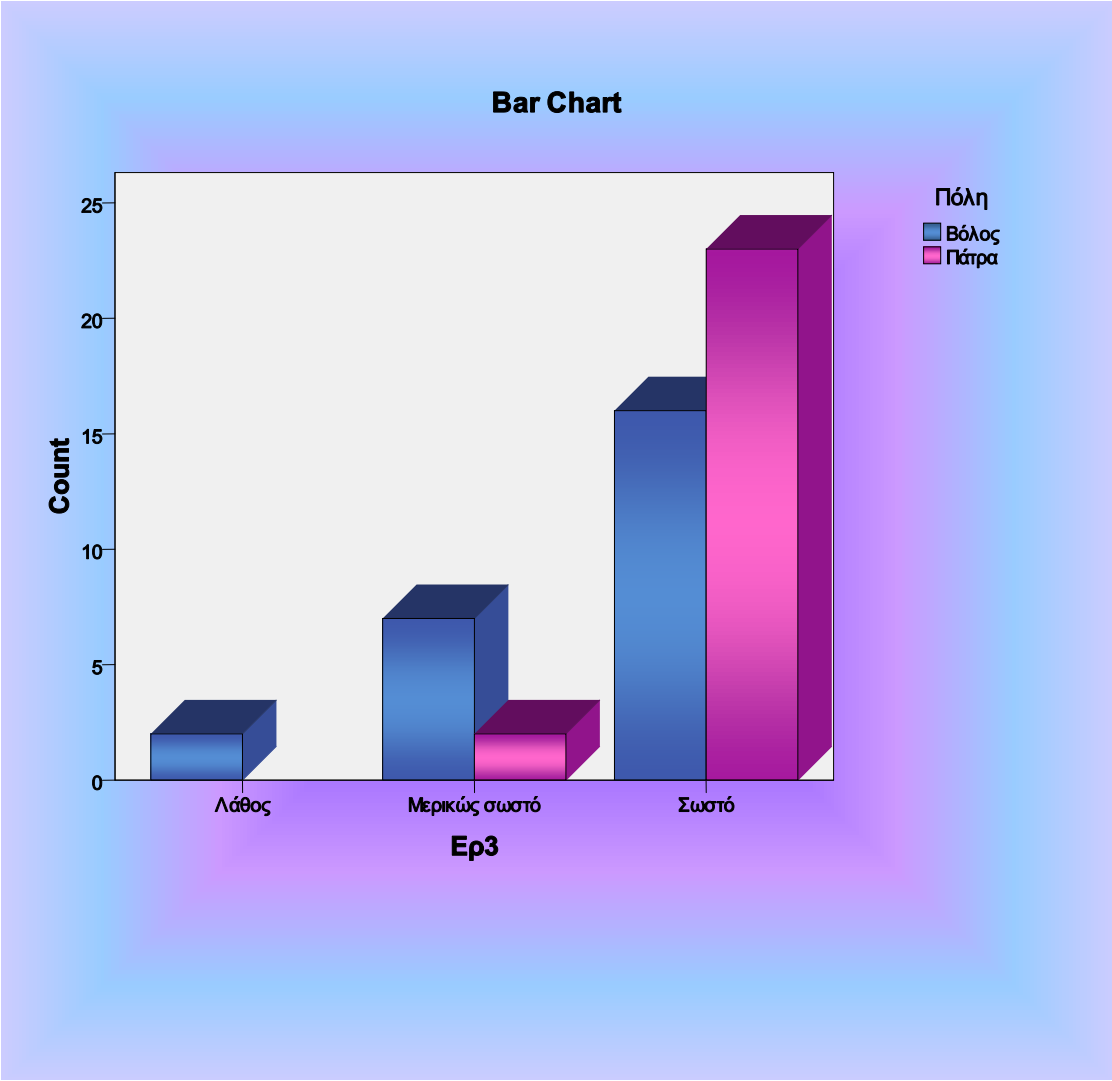
Στην ερώτηση 3 απάντησε σωστά το 78%, μερικώς σωστά το 18% και λάθος το 4%. Εδώ παρατηρούμε μεγάλο ποσοστό επιτυχίας και βλέπουμε ότι είναι πολλοί αυτοί που έχουν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών, όπως επίσης και αρκετοί που έχουν επιλέξει θετική και τεχνολογική κατεύθυνση. Η ερώτηση αυτή δεν παρουσίασε δυσκολία στην επιλογή απάντησης, ίσως μόνο να μπέρδεψε ορισμένους φοιτητές στο ποια από τις πρώτες δύο απαντήσεις να επιλέξουν (βλ. Πίνακας 3, Γράφημα 3).

Πίνακας 3

Ερ3 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ3	Λάθος	Count	2	0	2
		% of Total	4,0%	,0%	4,0%
	Μερικώς σωστό	Count	7	2	9
		% of Total	14,0%	4,0%	18,0%
	Σωστό	Count	16	23	39
		% of Total	32,0%	46,0%	78,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 3


Bar Chart
Πόλη
Βόλος
Πάτρα
Count
25
20
15
10
5
0
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ3

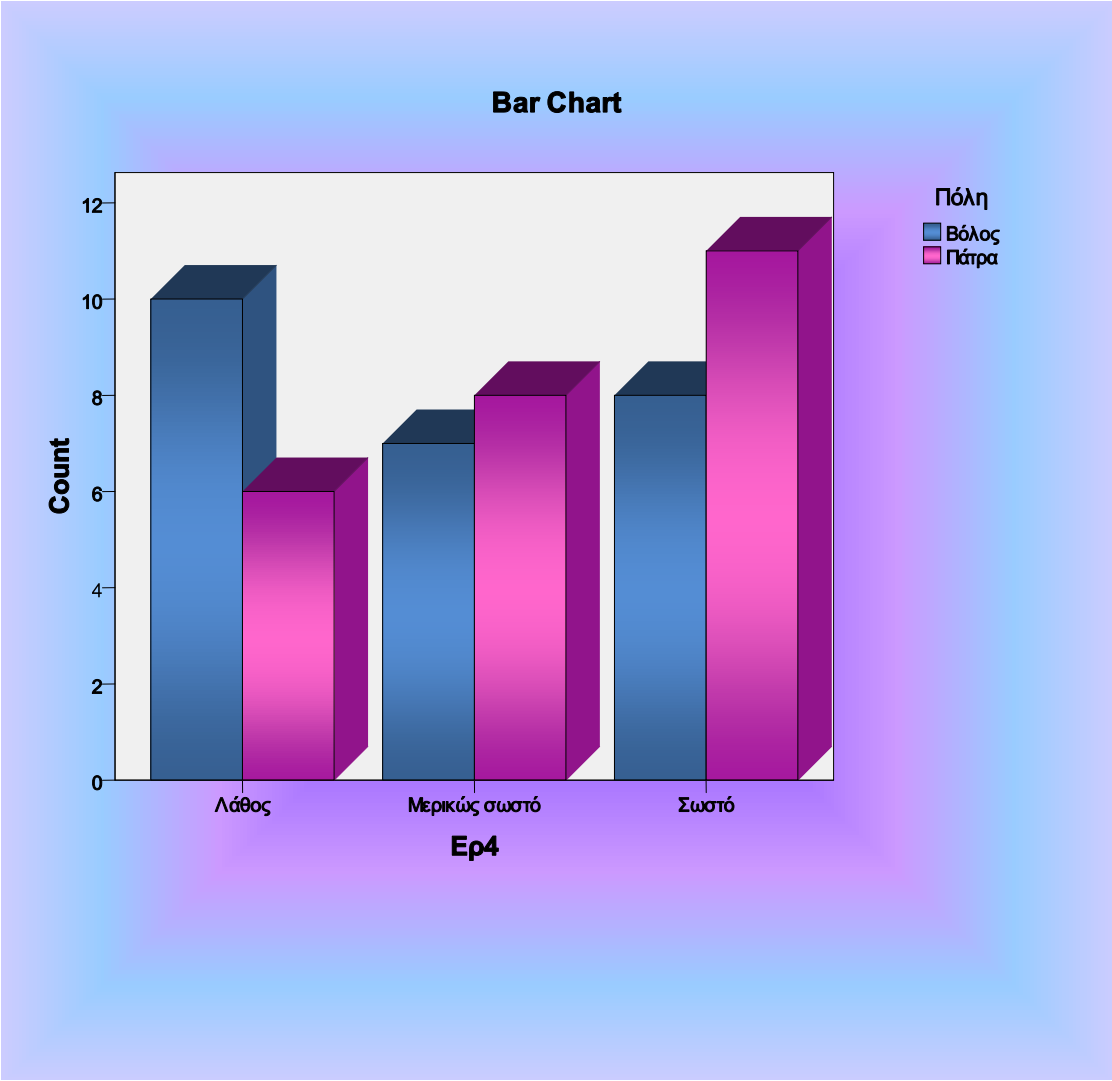
Στην ερώτηση 4 απάντησε σωστά το 38%, μερικώς σωστά το 30% και λάθος το 32%. Στην ερώτηση αυτή ήταν πολλοί που δεν μπορούσαν να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (ίσως επειδή απάντησαν στην τύχη) και πολλοί που δεν κατάφεραν να κάνουν τους απαραίτητους συλλογισμούς για να απαντήσουν σωστά (βλ. Πίνακας 4, Γράφημα 4).

Πίνακας 4

Ερ4 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ4	Λάθος	Count	10	6	16
		% of Total	20,0%	12,0%	32,0%
	Μερικώς σωστό	Count	7	8	15
		% of Total	14,0%	16,0%	30,0%
	Σωστό	Count	8	11	19
		% of Total	16,0%	22,0%	38,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 4


Bar Chart
Πόλη
Βόλος
Πάτρα
Count
12
10
8
6
4
2
0
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ4

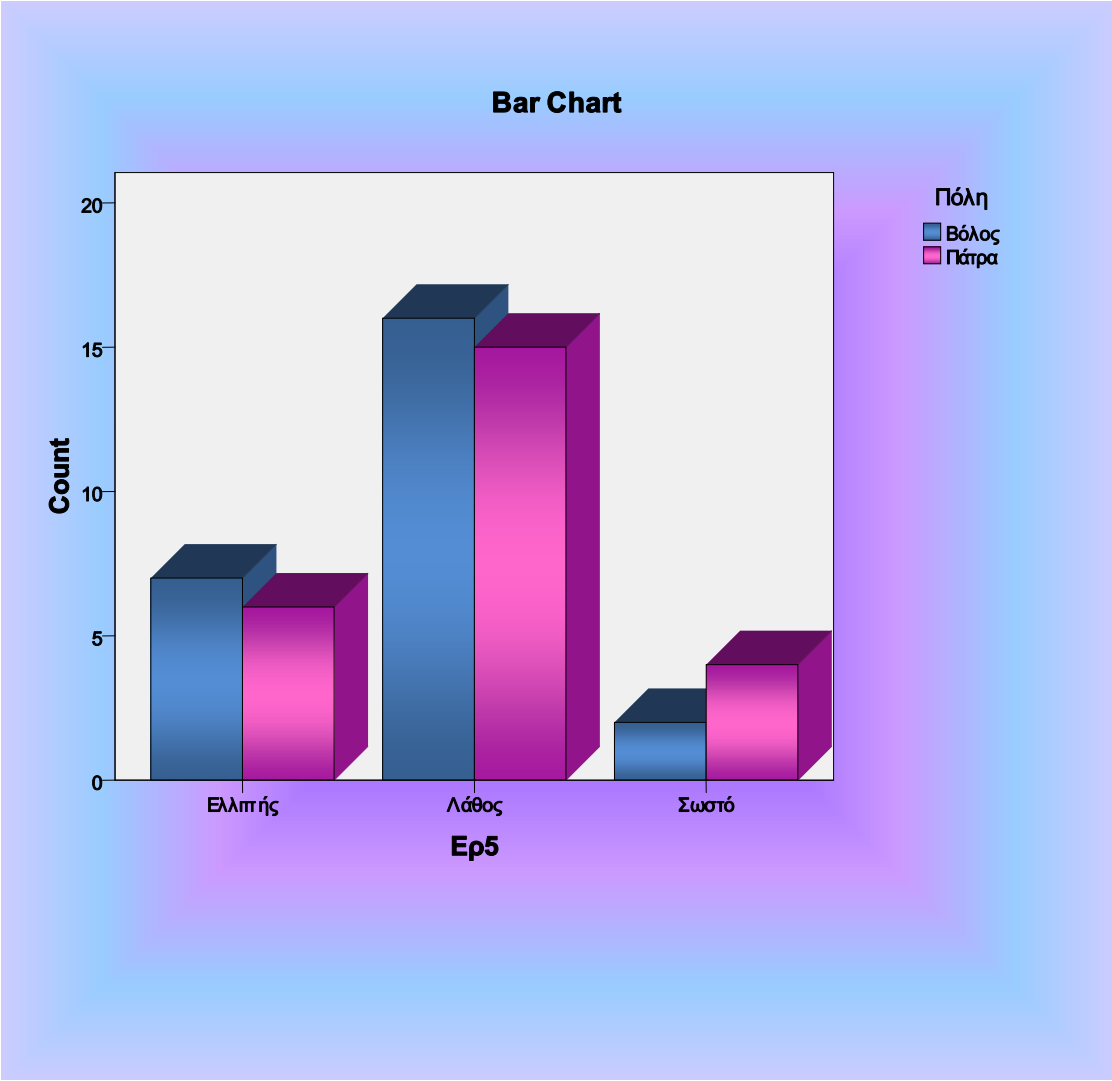
Στην ερώτηση 5 απάντησε σωστά το 12%, λάθος το 62% και το 26% έδωσε ελλιπείς απαντήσεις. Πολλοί από αυτούς που είχαν δώσει λανθασμένες και ελλιπείς απαντήσεις είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών, αλλά και αρκετοί ήταν από θεωρητική κατεύθυνση. Ίσως να μην κατάλαβαν την ερώτηση ή ακόμα να είχαν άγνοια για το πώς η αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως από τους CFL θα προκαλούσε μείωση της εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα. Η ερώτηση αυτή ήταν η πιο δύσκολη του ερωτηματολογίου κατά τη γνώμη των φοιτητών/τριών και ένας από τους λόγους ήταν ότι για να την απαντήσουν έπρεπε να σκεφτούν επιπλέον (βλ. Πίνακας 5, Γράφημα 5).

Πίνακας 5

Ερ5 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ5	Ελλιπής	Count	7	6	13
		% of Total	14,0%	12,0%	26,0%
	Λάθος	Count	16	15	31
		% of Total	32,0%	30,0%	62,0%
	Σωστό	Count	2	4	6
		% of Total	4,0%	8,0%	12,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 5


Bar Chart
Πόλη
Βόλος
Πάτρα
Count
20
15
10
5
0
Ελλιπής
Λάθος
Σωστό
Ερ5

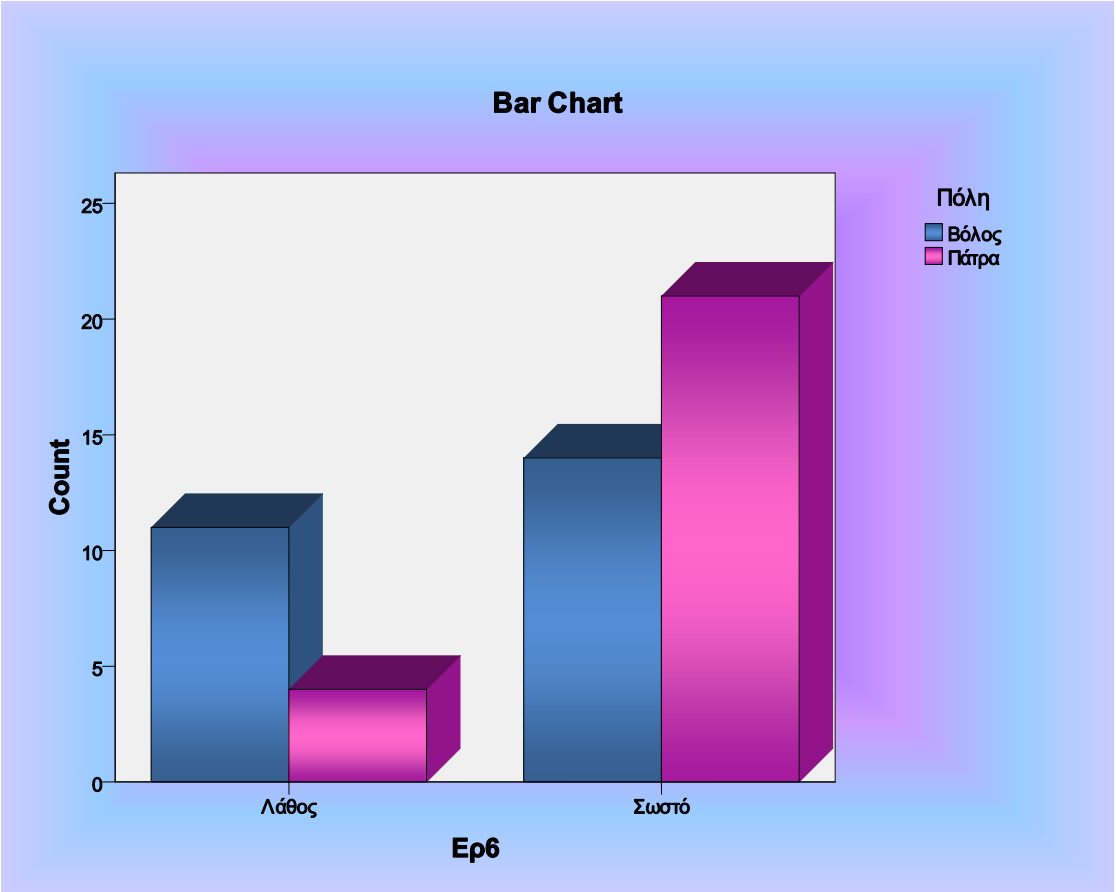
Στην ερώτηση 6 απάντησε σωστά το 70% και λάθος το 30%. Η πλειοψηφία είχε παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών, ενώ η επιλογή της κατεύθυνσης δεν είχε ιδιαίτερη σημασία. Ήταν μια σχετικά εύκολη ερώτηση, όπου οι φοιτητές είχαν να επιλέξουν ανάμεσα στο σωστό και στο λάθος, με τις ερωτήσεις να είναι πλήρως κατανοητές (βλ. Πίνακας 6, Γράφημα 6).

Πίνακας 6

Ερ6 * Πόλη Crosstabulation

			Πόλη		
			Βόλος	Πάτρα	Total
Ερ6	Λάθος	Count	11	4	15
		% of Total	22,0%	8,0%	30,0%
	Σωστό	Count	14	21	35
		% of Total	28,0%	42,0%	70,0%
Total		Count	25	25	50
		% of Total	50,0%	50,0%	100,0%

Γράφημα 6


Bar Chart
Πόλη
Βόλος
Πάτρα
Count
25
20
15
10
5
0
Λάθος
Σωστό
Ερ6

4.β.Επίπεδο συσχέτισης

Συντελεστής συνάφειας

Οι δείκτες συνάφειας εκφράζουν τον τρόπο με τον οποίο οι τιμές δύο μεταβλητών συμμεταβάλλονται. Έτσι, γνωρίζοντας έναν μόνο αριθμό, την τιμή του δείκτη συνάφειας, μπορούμε να καθορίσουμε κατά πόσο οι μεγάλες τιμές της άλλης, οι μεσαίες τιμές της μιας, στις μεσαίες της άλλης και οι μικρές τιμές της μιας, στις μικρές τιμές της άλλης (θετική συνάφεια) ή το αντίστροφο, κατά πόσο δηλαδή οι μεγάλες τιμές της μιας μεταβλητής τείνουν να αντιστοιχούν στις μικρές τιμές της άλλης και οι μικρές τιμές της μιας μεταβλητής, στις μεγάλες τιμές της άλλης (αρνητική συνάφεια). Αν ο δείκτης συνάφειας είναι μηδέν, συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει συστηματική αντιστοιχία μεταξύ των τιμών των μεταβλητών και ότι μεγάλες ή μεσαίες ή μικρές τιμές της μιας μεταβλητής μπορεί να αντιστοιχούν σε οποιουδήποτε μεγέθους τιμές της άλλης. Η πρωταρχική λοιπόν χρησιμότητα των δεικτών συνάφειας είναι η ακριβής και συνοπτική περιγραφή της αλληλεξαρτήσεως δύο (ή περισσότερων) ομάδων δεδομένων, οσοδήποτε μεγάλες και αν είναι οι ομάδες αυτές.

Η διαπίστωση του είδους και του βαθμού της συνάφειας μεταξύ των μεταβλητών μιας κατηγορικής συμμεταβλητής γίνεται ως εξής:

Στον πίνακα της συμμεταβλητής, αν οι σχετικές συνδυαστικές συχνότητες των φατνίων κάθε σειράς είναι όλες ίσες, δεν υπάρχει συνάφεια μεταξύ των μεταβλητών. Αν όμως οι σχετικές αυτές συχνότητες διαφέρουν μεταξύ τους, υπάρχει συνάφεια μεταξύ των μεταβλητών και όσο μεγαλύτερες είναι οι διαφορές μεταξύ των συχνοτήτων αυτών, τόσο μεγαλύτερη είναι και η συνάφεια.

4.β_1.Επίπεδο ανά ερώτηση και κατεύθυνση

Στην ερώτηση 1 το 60% (δηλαδή 30 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 8 ήταν από θετική κατεύθυνση, 16 από θεωρητική και 6 από τεχνολογική. Το υπόλοιπο 40% (δηλαδή 20 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 1 ήταν από θετική κατεύθυνση, 15 από θεωρητική και 4 από τεχνολογική. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=4,038$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 7, Γράφημα 7).

Πίνακας 7

Ερ1 * Κατεύθυνση Crosstabulation

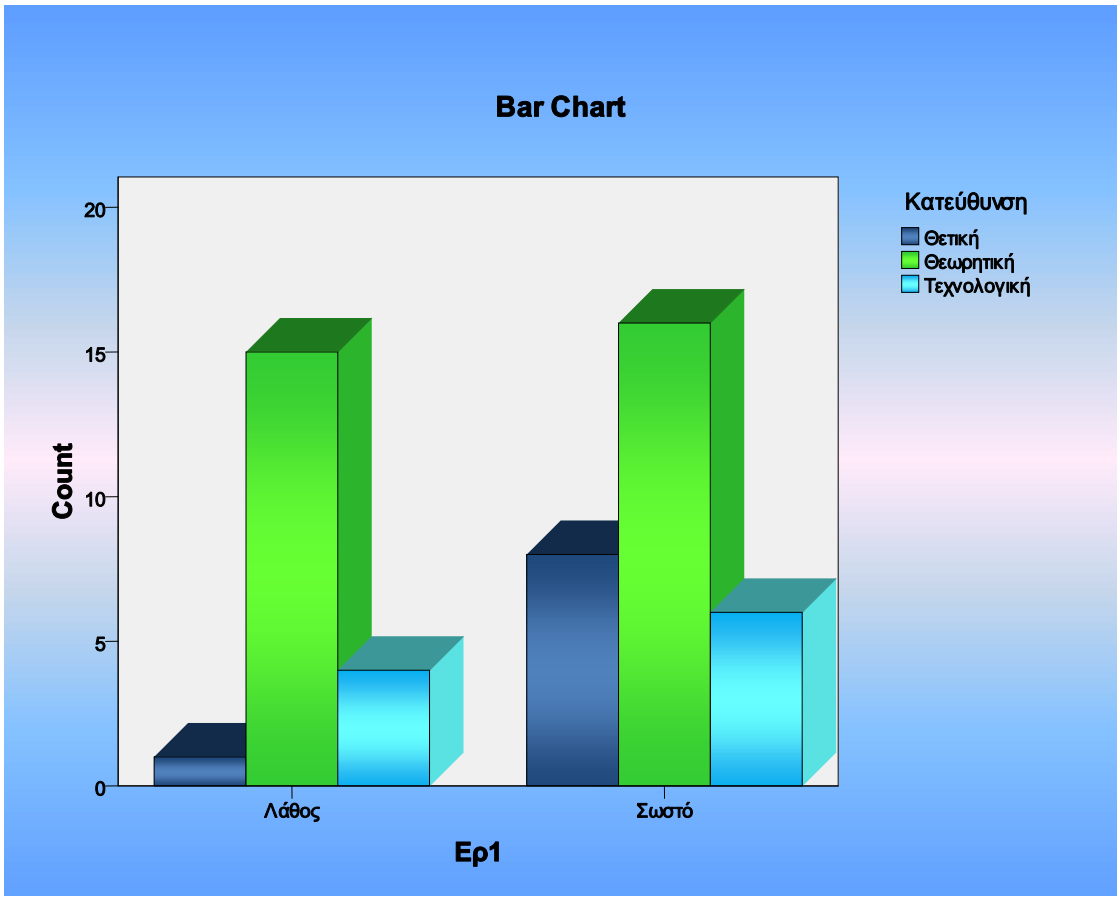
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ1	Λάθος	Count	1	15	4	20
		% of Total	2,0%	30,0%	8,0%	40,0%
	Σωστό	Count	8	16	6	30
		% of Total	16,0%	32,0%	12,0%	60,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,038[a]	2	,133
Likelihood Ratio	4,619	2	,099
N of Valid Cases	50		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,60.

Γράφημα 7


Bar Chart
Count
20
15
10
5
0
Λάθος
Σωστό
Ερ1
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

Στην ερώτηση 2 το 32% (δηλαδή 16 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 4 ήταν από θετική κατεύθυνση, 8 από θεωρητική και 4 από τεχνολογική. Το υπόλοιπο 68% (δηλαδή 34 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 5 ήταν από θετική κατεύθυνση, 23 από θεωρητική και 6 από τεχνολογική. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=1,481$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια και μάλιστα μεγάλη (βλ. Πίνακας 8, Γράφημα 8).

Πίνακας 8

Ερ2 * Κατεύθυνση Crosstabulation

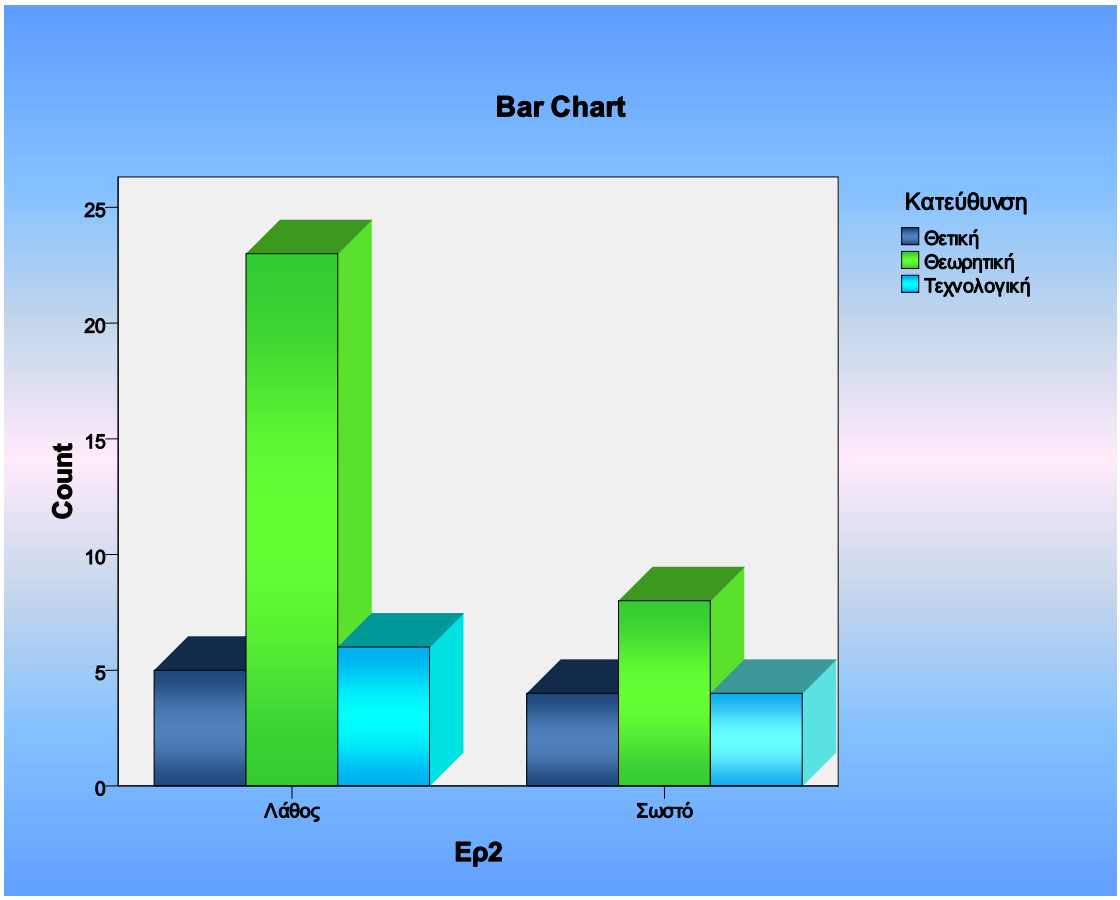
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ2	Λάθος	Count	5	23	6	34
		% of Total	10,0%	46,0%	12,0%	68,0%
	Σωστό	Count	4	8	4	16
		% of Total	8,0%	16,0%	8,0%	32,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,481[a]	2	,477
Likelihood Ratio	1,458	2	,482
N of Valid Cases	50		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,88.

Γράφημα 8


Bar Chart
Count
25
20
15
10
5
0
Λάθος
Σωστό
Ερ2
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

Στην ερώτηση 3 το 78% (δηλαδή 39 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 9 ήταν από θετική κατεύθυνση, 21 από θεωρητική και 9 από τεχνολογική. Το 18% (δηλαδή 9 άτομα) απάντησε μερικώς σωστά, από τους οποίους 8 ήταν από θεωρητική κατεύθυνση, 1 από τεχνολογική και κανένας από θετική. Το υπόλοιπο 4% (δηλαδή 2 άτομα) απάντησε λάθος, όπου και οι 2 ήταν από θεωρητική κατεύθυνση. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=5,412$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 9, Γράφημα 9).

Πίνακας 9

Ερ3 * Κατεύθυνση Crosstabulation

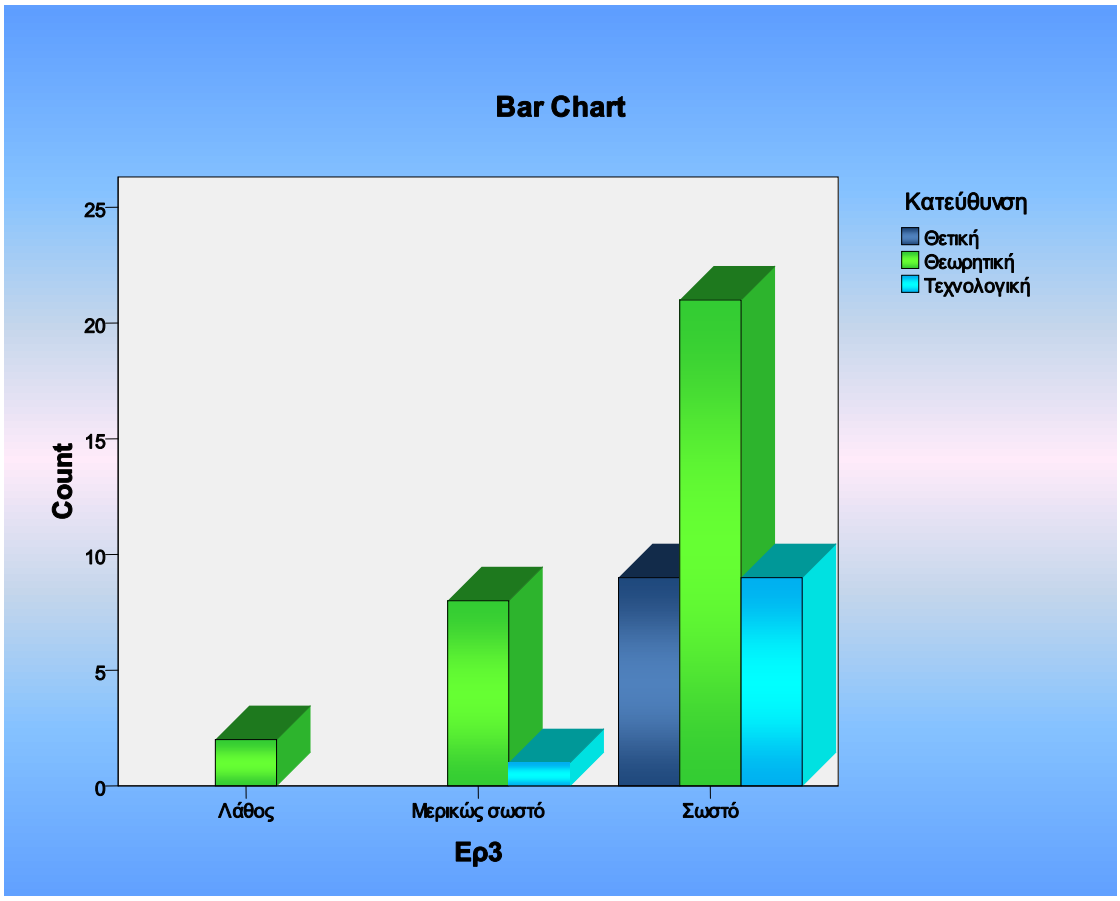
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ3	Λάθος	Count	0	2	0	2
		% of Total	,0%	4,0%	,0%	4,0%
	Μερικώς σωστό	Count	0	8	1	9
		% of Total	,0%	16,0%	2,0%	18,0%
	Σωστό	Count	9	21	9	39
		% of Total	18,0%	42,0%	18,0%	78,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,412[a]	4	,248
Likelihood Ratio	7,627	4	,106
N of Valid Cases	50		

a. 5 cells (55,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,36.

Γράφημα 9


Bar Chart
Count
25
20
15
10
5
0
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ3
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

Στην ερώτηση 4 το 38% (δηλαδή 19 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 5 ήταν από θετική κατεύθυνση, 9 από θεωρητική και 5 από τεχνολογική. Το 30% (δηλαδή 15 άτομα) απάντησε μερικώς σωστά, από τους οποίους 2 ήταν από θετική κατεύθυνση, 11 από θεωρητική και 2 από τεχνολογική. Το υπόλοιπο 32% (δηλαδή 16 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 2 ήταν από θετική κατεύθυνση, 11 από θεωρητική και 3 από τεχνολογική. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=2,989$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια και μάλιστα μεγάλη (βλ. Πίνακας 10, Γράφημα 10).

Πίνακας 10

Ερ4 * Κατεύθυνση Crosstabulation

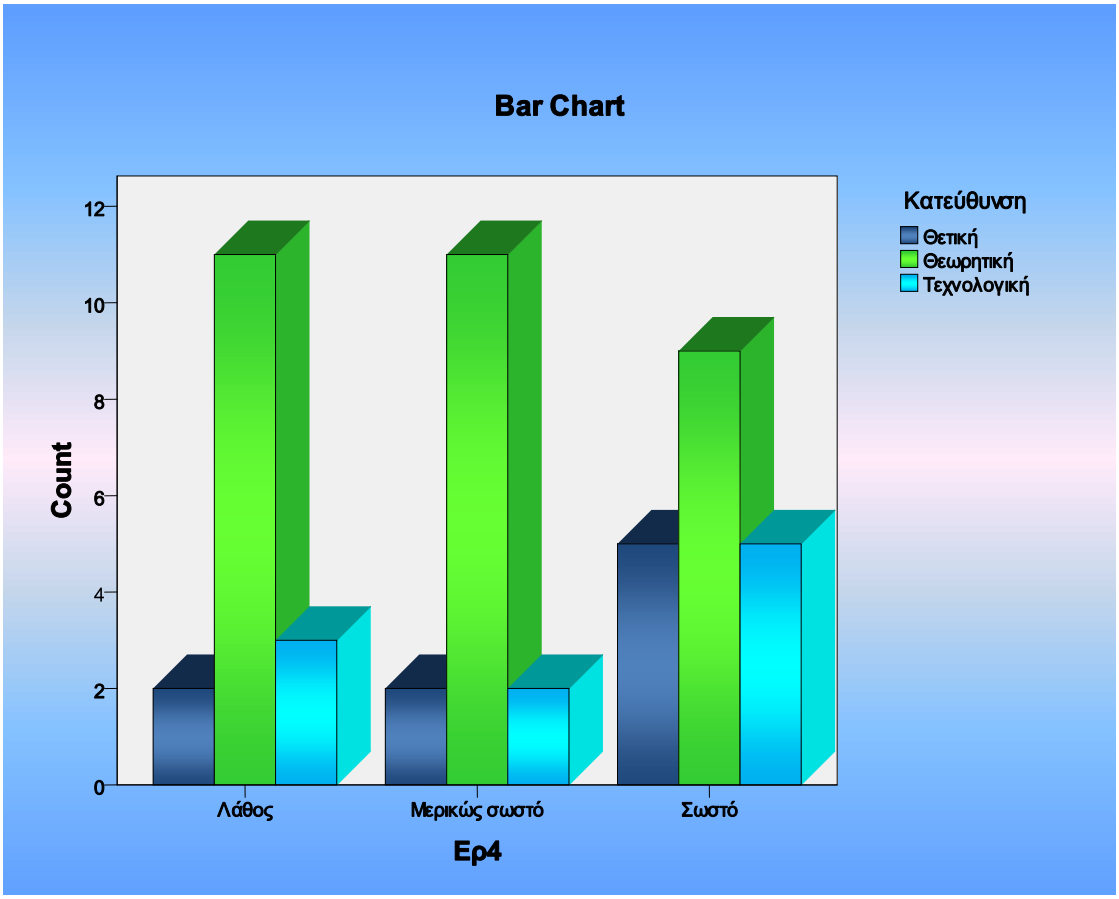
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ4	Λάθος	Count	2	11	3	16
		% of Total	4,0%	22,0%	6,0%	32,0%
	Μερικώς σωστό	Count	2	11	2	15
		% of Total	4,0%	22,0%	4,0%	30,0%
	Σωστό	Count	5	9	5	19
		% of Total	10,0%	18,0%	10,0%	38,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,989[a]	4	,560
Likelihood Ratio	2,996	4	,559
N of Valid Cases	50		

a. 6 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,70.

Γράφημα 10


Bar Chart
Count
12
10
8
6
4
2
0
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ4
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

Στην ερώτηση 5 το 12% (δηλαδή 6 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 1 ήταν από θετική κατεύθυνση, 2 από θεωρητική και 3 από τεχνολογική. Το 26% (δηλαδή 13 άτομα) έδωσε ελλιπείς απαντήσεις, από τους οποίους 3 ήταν από θετική κατεύθυνση, 8 από θεωρητική και 2 από τεχνολογική. Το υπόλοιπο 62% (δηλαδή 31 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 5 ήταν από θετική κατεύθυνση, 21 από θεωρητική και 5 από τεχνολογική. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=4,284$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 11, Γράφημα 11).

Πίνακας 11

Ερ5 * Κατεύθυνση Crosstabulation

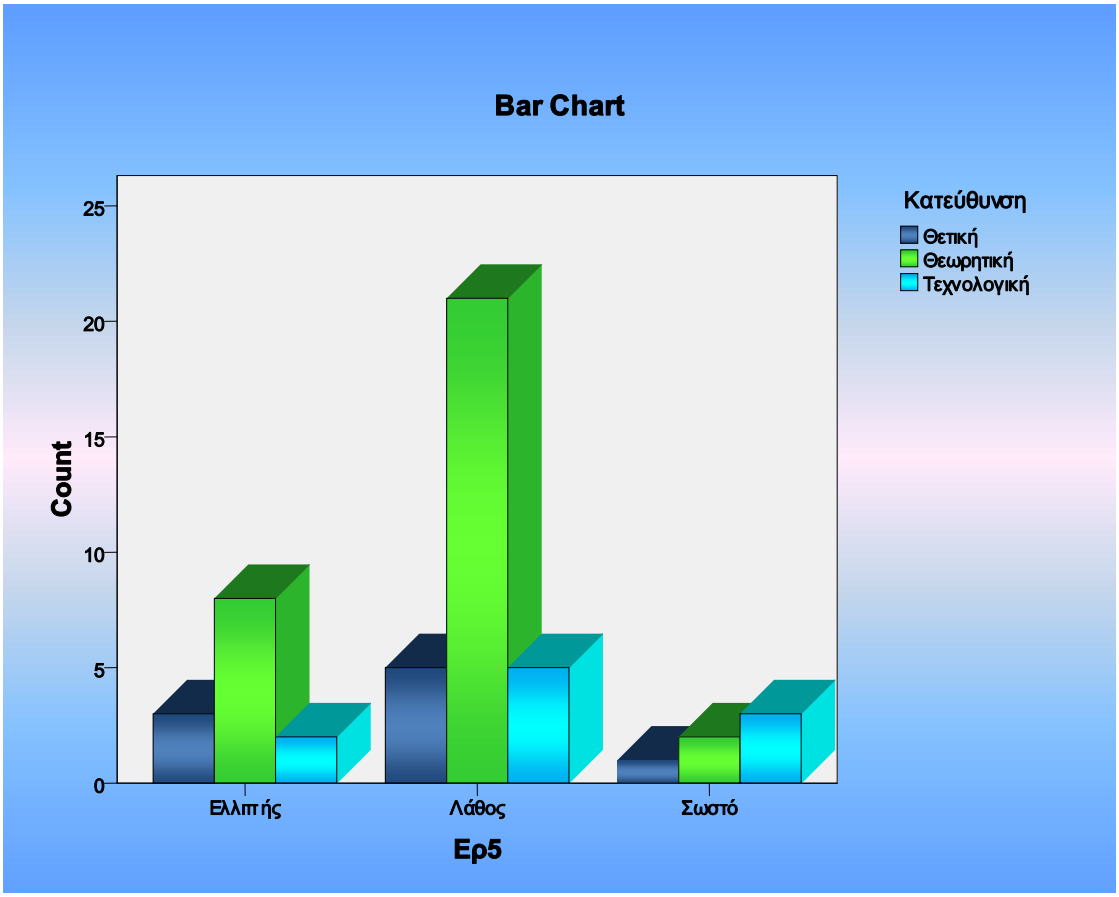
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ5	Ελλιπής	Count	3	8	2	13
		% of Total	6,0%	16,0%	4,0%	26,0%
	Λάθος	Count	5	21	5	31
		% of Total	10,0%	42,0%	10,0%	62,0%
	Σωστό	Count	1	2	3	6
		% of Total	2,0%	4,0%	6,0%	12,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,284[a]	4	,369
Likelihood Ratio	3,655	4	,455
N of Valid Cases	50		

a. 5 cells (55,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,08.

Γράφημα 11


Bar Chart
Count
25
20
15
10
5
0
Ελλιπής
Λάθος
Σωστό
Ερ5
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

Στην ερώτηση 6 το 70% (δηλαδή 35 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 9 ήταν από θετική κατεύθυνση, 18 από θεωρητική και 8 από τεχνολογική. Το υπόλοιπο 30% (δηλαδή 15 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 13 ήταν από θεωρητική κατεύθυνση, 2 από τεχνολογική και κανένας από θετική. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=6,436$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 12, Γράφημα 12).

Πίνακας 12

Ερ6 * Κατεύθυνση Crosstabulation

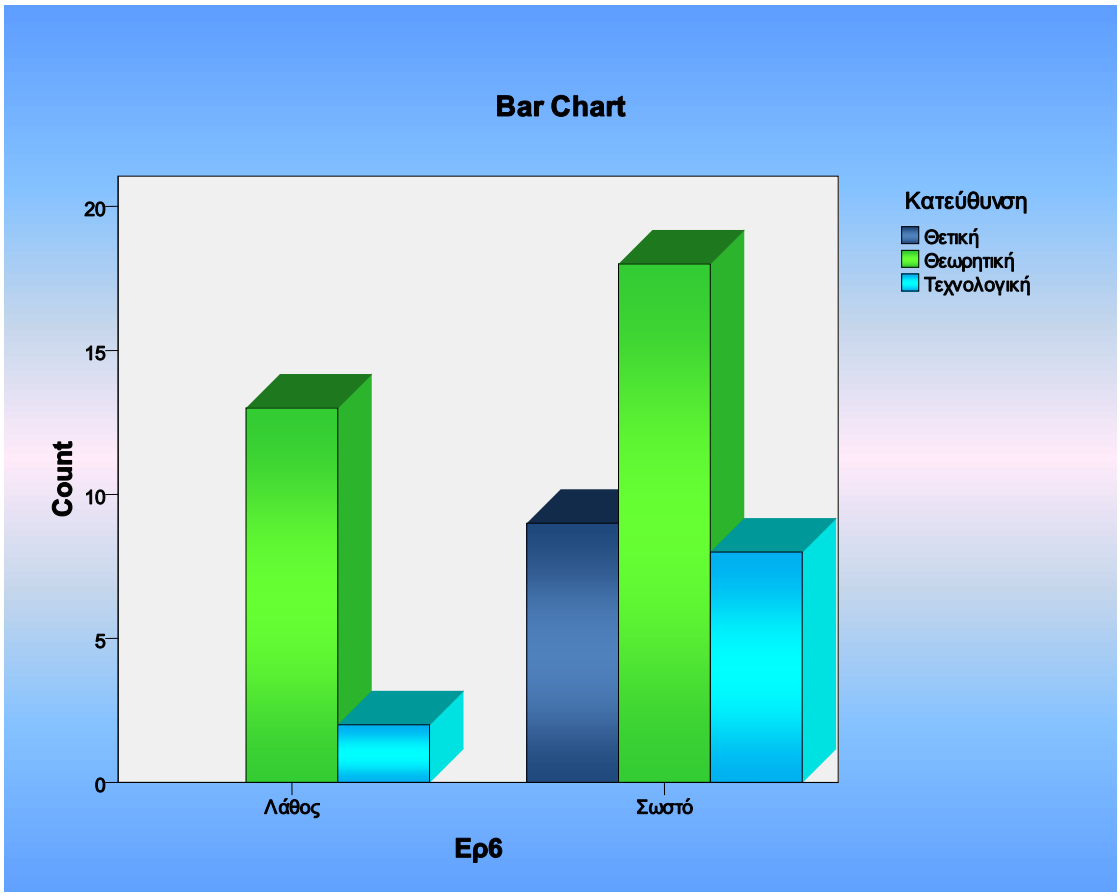
			Κατεύθυνση			
			Θετική	Θεωρητική	Τεχνολογική	Total
Ερ6	Λάθος	Count	0	13	2	15
		% of Total	,0%	26,0%	4,0%	30,0%
	Σωστό	Count	9	18	8	35
		% of Total	18,0%	36,0%	16,0%	70,0%
Total		Count	9	31	10	50
		% of Total	18,0%	62,0%	20,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,436[a]	2	,040
Likelihood Ratio	8,913	2	,012
N of Valid Cases	50		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,70.

Γράφημα 12


Bar Chart
Count
20
15
10
5
0
Λάθος
Σωστό
Ερ6
Κατεύθυνση
Θετική
Θεωρητική
Τεχνολογική

4.β_2.Επίπεδο ανά ερώτηση και φυσικές επιστήμες

Στην ερώτηση 1 το 60% (δηλαδή 30 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 25 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 5 όχι. Το υπόλοιπο 40% (δηλαδή 20 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 10 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 10 όχι. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=6,349$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 13, Γράφημα 13).

Πίνακας 13

Ερ1 * ΦΕ Crosstabulation

			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ1	Λάθος	Count	10	10	20
		% of Total	20,0%	20,0%	40,0%
	Σωστό	Count	25	5	30
		% of Total	50,0%	10,0%	60,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

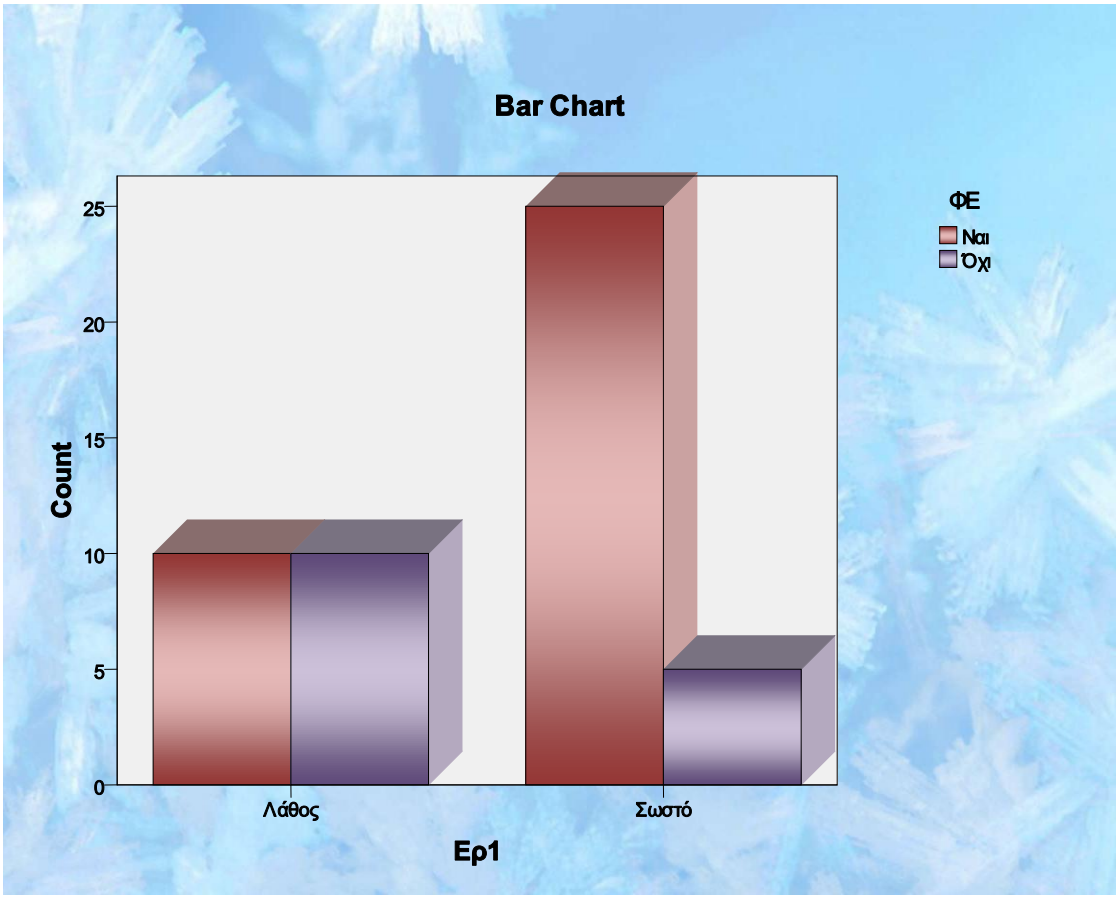
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,349[a]	1	,012		
Continuity Correction[b]	4,861	1	,027		
Likelihood Ratio	6,327	1	,012		
Fisher's Exact Test				,025	,014
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,00.

b. Computed only for a 2x2 table

Γράφημα 13



Στην ερώτηση 2 το 32% (δηλαδή 16 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 12 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 4 όχι. Το υπόλοιπο 68% (δηλαδή 34 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 23 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 11 όχι. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=4,280$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 14, Γράφημα 14).

Πίνακας 14

Ερ2 * ΦΕ Crosstabulation

			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ2	Λάθος	Count	23	11	34
		% of Total	46,0%	22,0%	68,0%
	Σωστό	Count	12	4	16
		% of Total	24,0%	8,0%	32,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

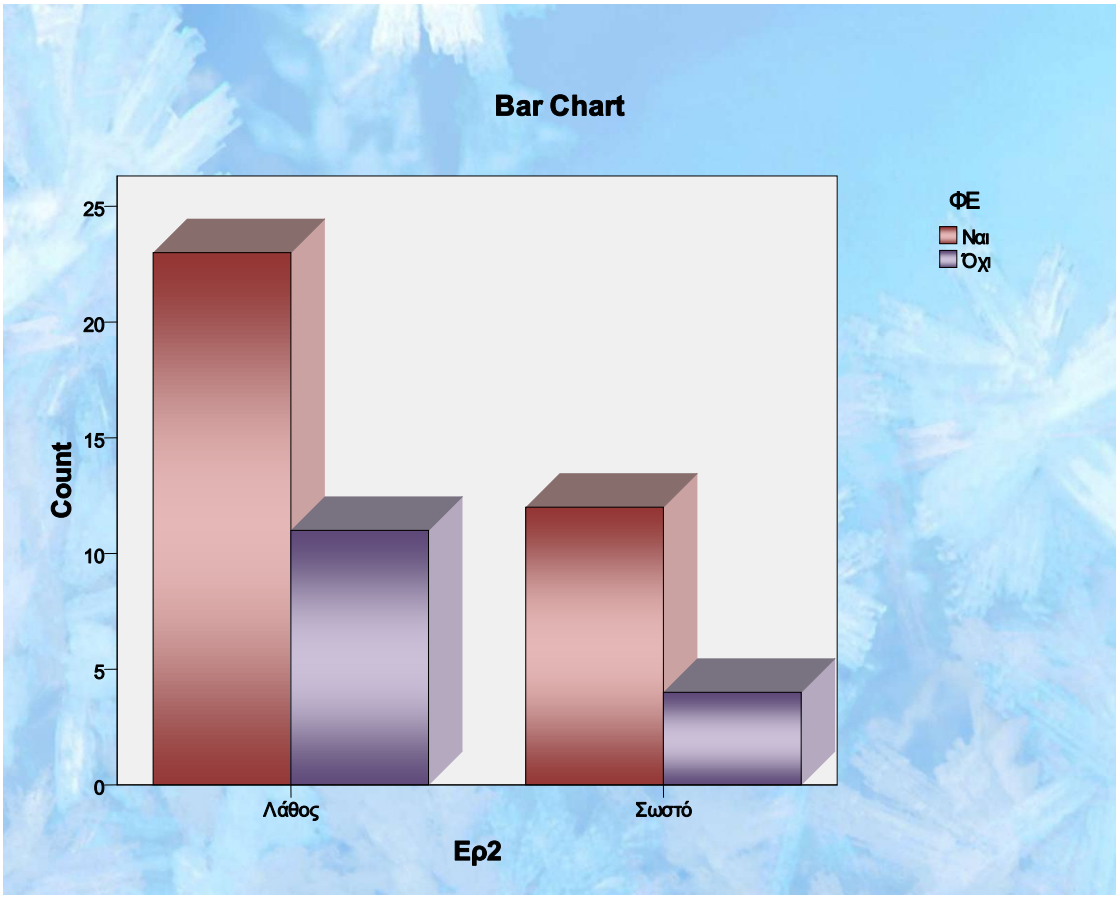
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,280[a]	1	,597		
Continuity Correction[b]	,039	1	,843		
Likelihood Ratio	,286	1	,593		
Fisher's Exact Test				,746	,428
N of Valid Cases	50				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,80.

b. Computed only for a 2x2 table

Γράφημα 14



Στην ερώτηση 3 το 78% (δηλαδή 39 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 32 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 7 όχι. Το 18% (δηλαδή 9 άτομα) απάντησε μερικώς σωστά, από τους οποίους 3 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 6 όχι. Το υπόλοιπο 4% (δηλαδή 2 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους και οι 2 δεν είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=13,126$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια, αλλά όχι πολύ μεγάλη (βλ. Πίνακας 15, Γράφημα 15).

Πίνακας 15

Ερ3 * ΦΕ Crosstabulation

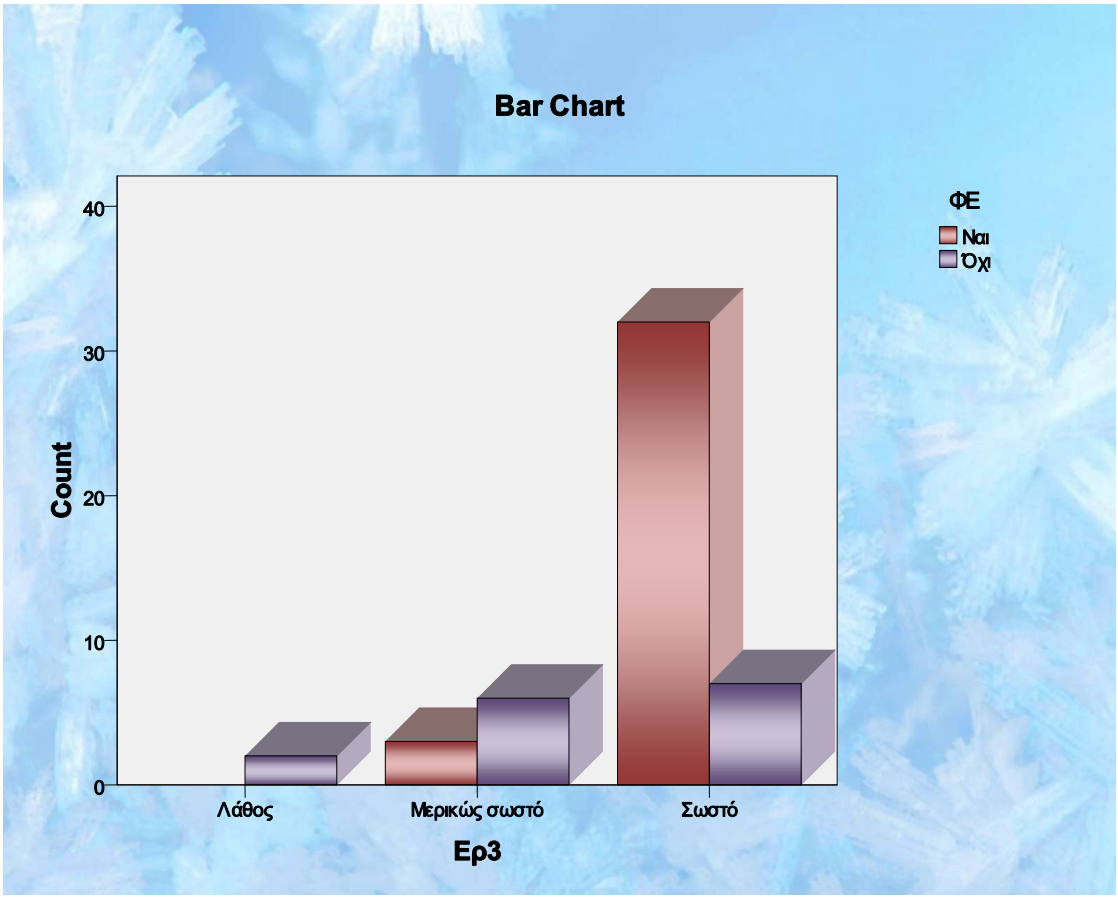
			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ3	Λάθος	Count	0	2	2
		% of Total	,0%	4,0%	4,0%
	Μερικώς σωστό	Count	3	6	9
		% of Total	6,0%	12,0%	18,0%
	Σωστό	Count	32	7	39
		% of Total	64,0%	14,0%	78,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,126[a]	2	,001
Likelihood Ratio	12,921	2	,002
N of Valid Cases	50		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,60.

Γράφημα 15


Bar Chart
ΦΕ
Ναι
Όχι
Count
40
30
20
10
0
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ3

Στην ερώτηση 4 το 38% (δηλαδή 19 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 18 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 1 όχι. Το 30% (δηλαδή 15 άτομα) απάντησε μερικώς σωστά, από τους οποίους 9 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 6 όχι. Το υπόλοιπο 32% (δηλαδή 16 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 8 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 8 όχι. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=9,298$, δηλαδή σχεδόν δεν υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 16, Γράφημα 16).

Πίνακας 16

Ερ4 * ΦΕ Crosstabulation

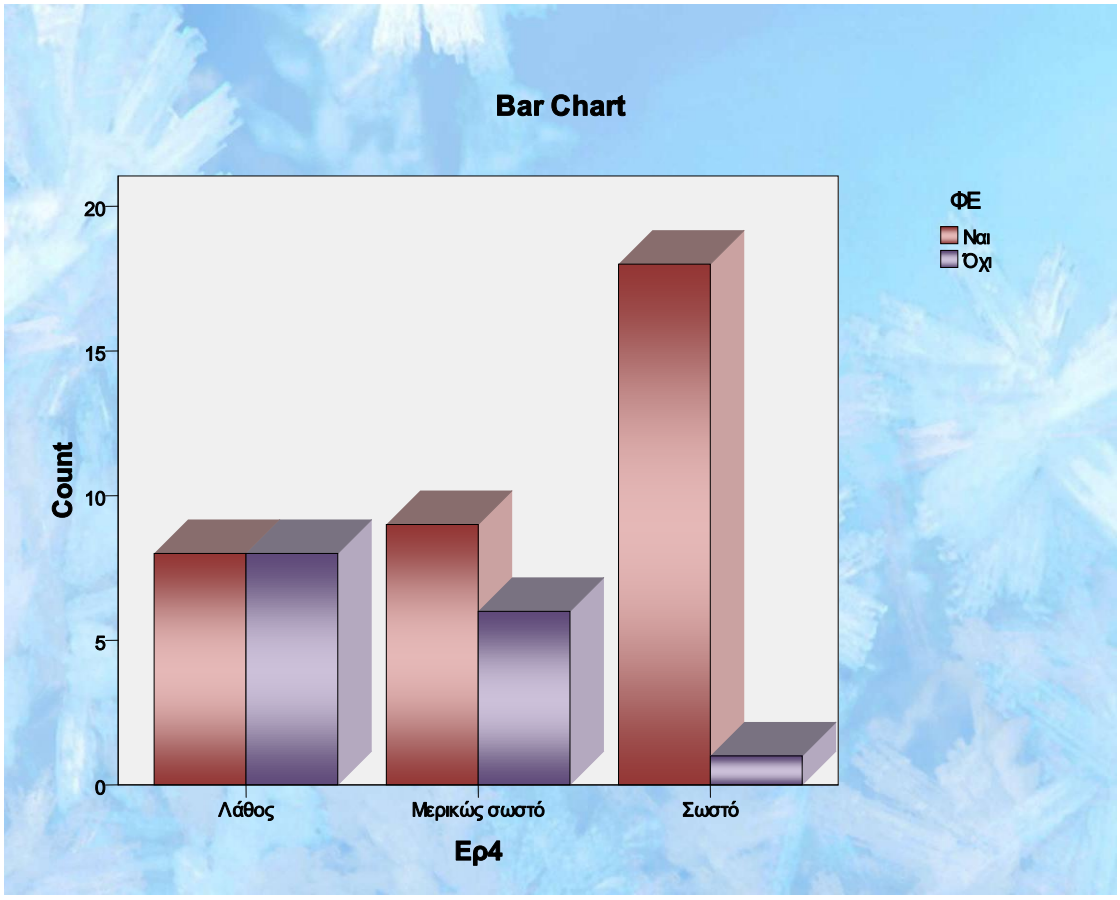
			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ4	Λάθος	Count	8	8	16
		% of Total	16,0%	16,0%	32,0%
	Μερικώς σωστό	Count	9	6	15
		% of Total	18,0%	12,0%	30,0%
	Σωστό	Count	18	1	19
		% of Total	36,0%	2,0%	38,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,298[a]	2	,010
Likelihood Ratio	10,880	2	,004
N of Valid Cases	50		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,50.

Γράφημα 16


Bar Chart
Count
20
15
10
5
0
ΦΕ
Ναι
Όχι
Λάθος
Μερικώς σωστό
Σωστό
Ερ4

Στην ερώτηση 5 το 12% (δηλαδή 6 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 4 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 2 όχι. Το 62% (δηλαδή 31 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 18 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 13 όχι. Το υπόλοιπο 26% (δηλαδή 13 άτομα) έδωσε ελλιπείς απαντήσεις, από τους οποίους και οι 13 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=7,706$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια, αλλά όχι πολύ μεγάλη (βλ. Πίνακας 17, Γράφημα 17).

Πίνακας 17

Ερ5 * ΦΕ Crosstabulation

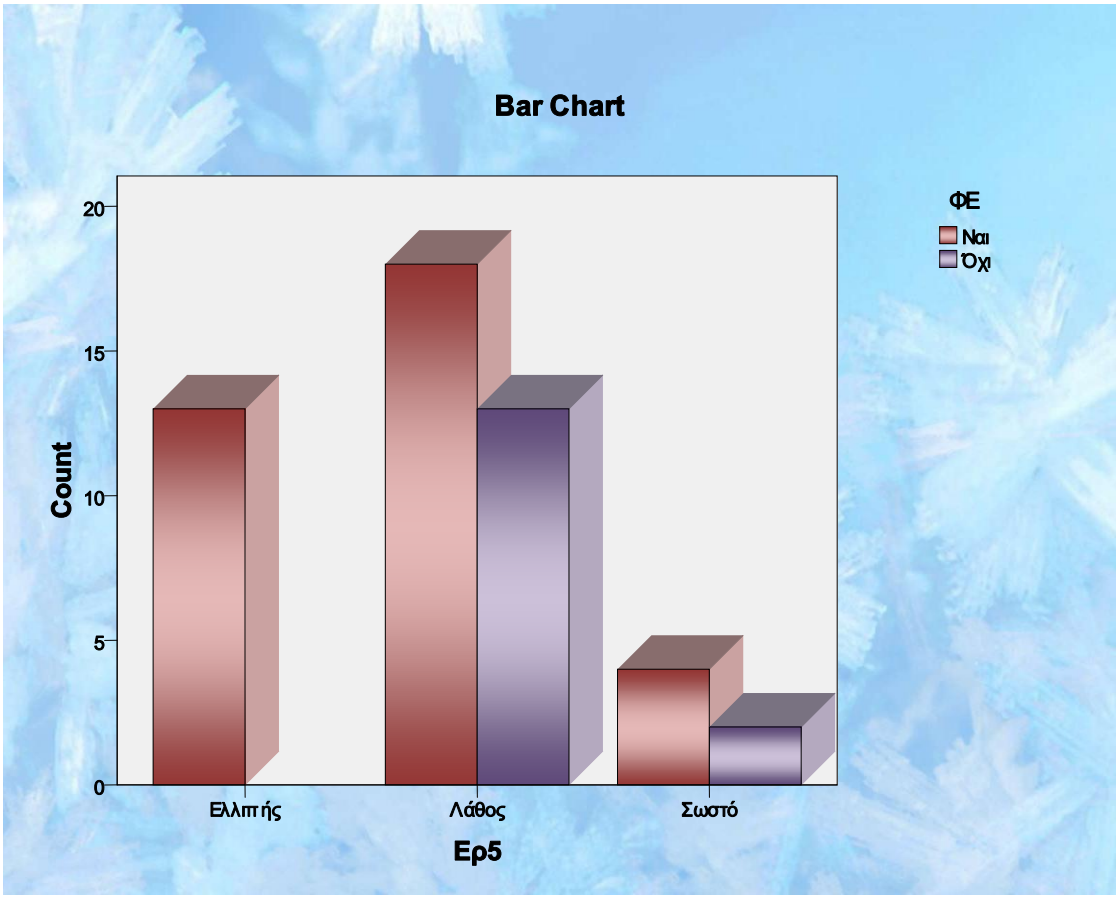
			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ5	Ελλιπής	Count	13	0	13
		% of Total	26,0%	,0%	26,0%
	Λάθος	Count	18	13	31
		% of Total	36,0%	26,0%	62,0%
	Σωστό	Count	4	2	6
		% of Total	8,0%	4,0%	12,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,706[a]	2	,021
Likelihood Ratio	11,283	2	,004
N of Valid Cases	50		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,80.

Γράφημα 17



Στην ερώτηση 6 το 70% (δηλαδή 35 άτομα) απάντησε σωστά, από τους οποίους 28 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 7 όχι. Το υπόλοιπο 30% (δηλαδή 15 άτομα) απάντησε λάθος, από τους οποίους 7 είχαν παρακολουθήσει μαθήματα φυσικών επιστημών και 8 όχι. Ο συντελεστής συνάφειας είναι για $P<0,005$, $df=1$, $x^2=5,556$, δηλαδή υπάρχει συνάφεια (βλ. Πίνακας 18, Γράφημα 18).

Πίνακας 18

Ερ6 * ΦΕ Crosstabulation

			ΦΕ		
			Ναι	Όχι	Total
Ερ6	Λάθος	Count	7	8	15
		% of Total	14,0%	16,0%	30,0%
	Σωστό	Count	28	7	35
		% of Total	56,0%	14,0%	70,0%
Total		Count	35	15	50
		% of Total	70,0%	30,0%	100,0%

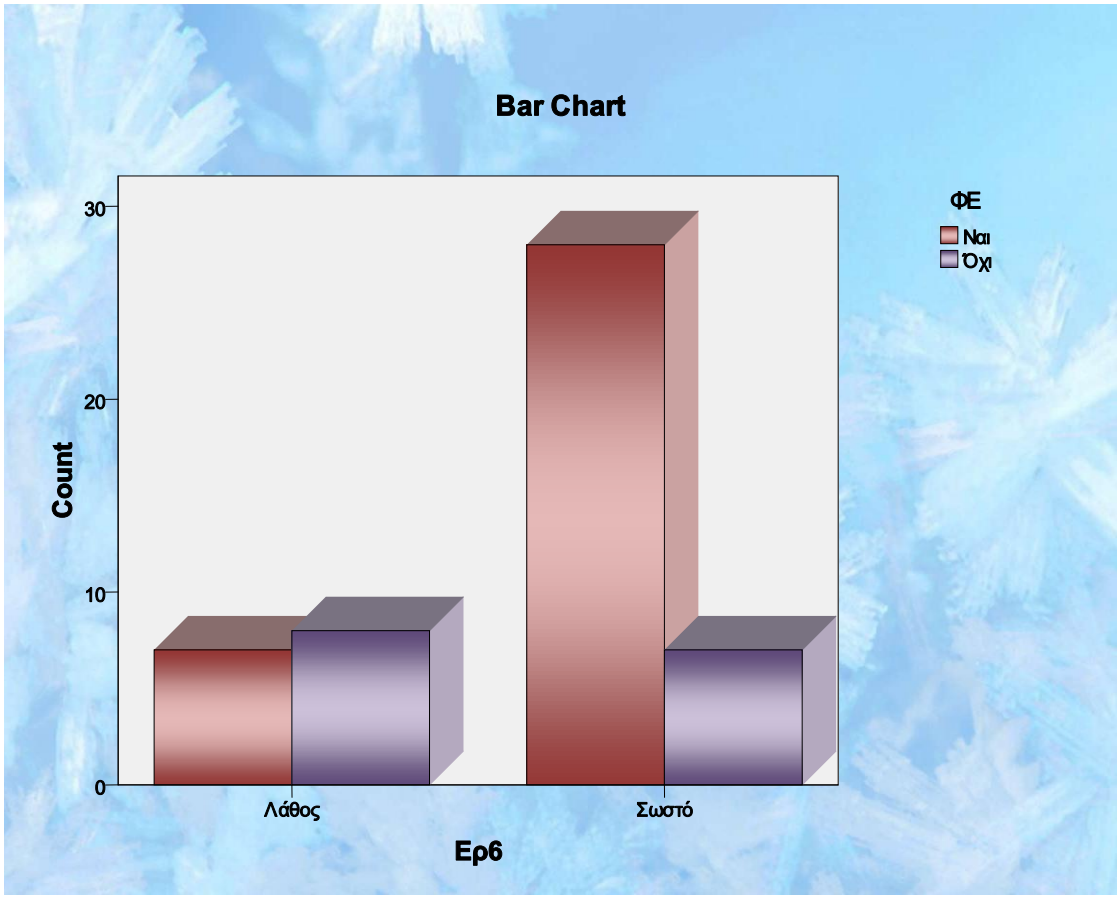
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,556[a]	1	,018		
Continuity Correction[b]	4,082	1	,043		
Likelihood Ratio	5,331	1	,021		
Fisher's Exact Test				,040	,023
N of Valid Cases	50				

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,50.

b. Computed only for a 2x2 table

Γράφημα 18



5.ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.α.Συμπεράσματα

Μέσω της παραπάνω έρευνας καταλήγουμε στο γεγονός ότι:

- Οι φοιτητές/τριες και των δύο τμημάτων Πάτρας και Βόλου διαθέτουν περιορισμένες γνώσεις γύρω από τα χρήση των λαμπτήρων, ωστόσο
- Κατανοούν την ανάγκη της χρήσης λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως για την καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος.

5.β.Προτάσεις για περαιτέρω διδασκαλία

Οι ιδέες των μαθητών για έννοιες και φαινόμενα των φυσικών επιστημών φαίνεται να αποτελούν το σημείο κλειδί για την αποτελεσματική διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι οι μαθητές έρχονται στο σχολείο έχοντας συγκεκριμένες απόψεις (ιδέες) για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, οι οποίες συνήθως αποκλίνουν από τις επιστημονικές, σήμανε συναγερμό στη διεθνή εκπαιδευτική κοινότητα. Ως συνέπεια αυτού του γεγονότος, αναπτύχθηκαν νέες διδακτικές στρατηγικές και αναλυτικά προγράμματα, τα οποία είχαν ως σημείο εκκίνησης, αναφοράς και αξιολόγησης τις ιδέες των μαθητών. Σημαντικά ερωτήματα τα οποία τέθηκαν και στα οποία έπρεπε να απαντήσει η επιστημονική κοινότητα είχαν να κάνουν με το πώς σχηματίζονται και πώς αναγνωρίζονται οι ιδέες των μαθητών, πώς μπορούμε να επιτύχουμε την τροποποίησή τους ώστε να πλησιάσουν τις αντίστοιχες επιστημονικές.

Όσον αφορά τις διδακτικές στρατηγικές, έχει αναπτυχθεί μία σειρά τέτοιων στρατηγικών οι οποίες καθιστούν εφικτό τον διδακτικό μετασχηματισμό επιστημονικών μοντέλων σε πρόδρομα εννοιολογικά μοντέλα φυσικών επιστημών (Ravanis, 2000). Οι στρατηγικές αυτές αποτελούν όχι μόνο εργαλεία χρήσης των νοητικών παραστάσεων που έχουν τα παιδιά για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα πριν από τη διδακτική παρέμβαση αλλά και τα περιβάλλοντα που προκρίνουν την ιδέα της συστηματικής συνεργασίας εκπαιδευτικών και παιδιών (Ραβάνης κ.α., 2002). Ως

παράδειγμα, αναφέρουμε μια στρατηγική που έχει ως στόχο να δημιουργήσει κοινωνικό-γνωστική σύγκρουση ανάμεσα στην αντίληψη των παιδιών ότι το φως εντοπίζεται μόνο στις φυσικές πηγές ή δέκτες και την επιστημονική αντίληψη ότι το φως είναι μια οντότητα που διαδίδεται στο χώρο (Ραβάνης, 1999). Οι συνθήκες δημιουργίας κοινωνικό-γνωστικής σύγκρουσης επιτυγχάνονται με διδακτικές παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν συζητήσεις πάνω σε σχέδια τα οποία απεικονίζουν φωτεινές δέσμες τεχνητού και φυσικού φωτός. Μέσα από τέτοιες παρεμβάσεις αρκετά παιδιά φαίνεται να αλλάζουν την αρχική τους αντίληψη και να συγκροτούν μια αντίληψη κατ' αρχάς συμβατή με το παραδεκτό επιστημονικό μοντέλο αναφοράς.

Η εφαρμογή διδακτικών στρατηγικών, όπως αυτή που παρουσιάσαμε προηγούμενα σε πραγματικές συνθήκες διδασκαλίας, καθώς και η ένταξή τους στο αναλυτικό πρόγραμμα είναι ένα από τα ζητούμενα της εκπαιδευτικής έρευνας. Προς το παρών, μόνο υποθέσεις μπορούμε να διατυπώσουμε σχετικά με το πώς μπορεί αυτό να επιτευχθεί.

Κεντρικό στοιχείο των υποθέσεων αυτό οφείλει να αποτελεί η αρχική κατάρτιση και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Προσχολικής Εκπαίδευσης οι οποίοι-ες καλούνται να προσεγγίσουν διδακτικά ένα αντικείμενο για το οποίο δεν διαθέτουν εξειδικευμένες γνώσεις (Μπαγάκης κ.α., 1997). Μία πρόσφατη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μετεκπαιδευόμενες νηπιαγωγούς στο Μαράσλειο Διδασκαλείο Αθηνών έδειξε πως ένα σχετικά μικρό ποσοστό των μετεκπαιδευόμενων διετύπωσαν μια πρόθεση αλλαγής αντίληψης προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο με εμφανείς επιπτώσεις στην αλλαγή των καθημερινών πρακτικών (Κολιόπουλος, 2003). Ήταν όμως ενθαρρυντικό το ποσοστό εκείνων που διατύπωσαν μια πρόθεση διαμόρφωσης θετικής στάσης προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Το διδακτικά εφικτό, λοιπόν, της εισαγωγής των φυσικών επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση ως διακριτής οντότητας φαίνεται να περνά μέσα από τη συστηματική αναδιάρθρωση της αρχικής μόρφωσης και της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών αυτής της βαθμίδας .Ένα παράδειγμα επιμορφωτικού προγράμματος το οποίο στοχεύει στη διάδοση γνώσεων των φυσικών επιστημών στην ανάπτυξη και διάδοση διδακτικών δραστηριοτήτων για την Προσχολική Εκπαίδευση, καθώς και στην ανάπτυξη επικοινωνίας ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς που εισάγουν τις προηγούμενες δραστηριότητες στην διδασκαλία τους είναι το πρόγραμμα "La main a la pate" το οποίο αποτέλεσε και τον οδηγό στην ανάπτυξη ενός νέου αναλυτικού προγράμματος φυσικών επιστημών για το νηπιαγωγείο στη Γαλλία Larcher και

Saltier, 1998). Τέλος άλλες έρευνες δείχνουν ότι η μεθοδολογική στρατηγική της έρευνας-δράσης είναι δυνατόν να βοηθήσει σημαντικά στη βελτίωση των στάσεων και των αντιλήψεων των νηπιαγωγών (Μπαγάκης, 2003).

Στη βαθμίδα της Προσχολικής Εκπαίδευσης η καινοτομική αντίληψη συνδέεται με προσεγγίσεις οι οποίες βασίζονται στη θεωρία του Piaget (Ραβάνης, 1999). Αν και οι προσεγγίσεις αυτές περιγράφονται συνήθως με όρους διδακτικής μεθοδολογίας και σχεδιασμού διδακτικών δραστηριοτήτων, η εννοιολογική διάστασή τους είναι παρούσα αφού τελικός στόχος των διάφορων δραστηριοτήτων είναι η ενεργοποίηση της διαδικασίας συγκρότησης από τα παιδιά ποιοτικών εννοιών ως αποτέλεσμα της δράσης των παιδιών πάνω στα φυσικά αντικείμενα. Εμμέσως, πλην σαφώς, προτείνονται δραστηριότητες που είναι δυνατόν να οδηγήσουν τα παιδιά στην οικοδόμηση προβλέψιμων ποιοτικών εννοιολογικών σχέσεων και οι οποίες μπορούν να αξιολογηθούν μέσω των ενεργειών των παιδιών. Ο Ραβάνης (1999), επισκοπώντας διάφορες διδακτικές στρατηγικές πιαζετικού χαρακτήρα, αναφέρει δραστηριότητες σχετικές με τους μαγνήτες, τα ελατήρια, το νερό και την ανάπτυξη των φυτών, όπου παρατηρήθηκε η ανάπτυξη αιτιακής σκέψης. Παρατηρήθηκε, για παράδειγμα, ότι παιδιά που εργάζονται με ελατήρια κατανοούν την ποιοτική αιτακή σχέση δράσης-παραμόρφωσης, η οποία τα οδηγεί στο σχεδιασμό και την υλοποίηση κατασκευών αξιοποιώντας πλέον αυτή τη γνώση. Το κέντρο βάρους, λοιπόν, στην καινοτομική αντίληψη για τις φυσικές επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση, σε αντίθεση με την παραδοσιακή αντίληψη όπου οι έννοιες των φυσικών επιστημών χρησιμοποιούνται απλώς ως εξειδικευμένοι όροι, βρίσκεται στο γνωστικό επίπεδο και στη συγκρότηση εννοιολογικών μορφωμάτων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση μιας διαφορετικής σκοπιάς, μιας «επιστημονικής» σκοπιάς, μέσω της οποίας αντιλαμβάνονται τα παιδιά τον φυσικό κόσμο (Laugier και Dumon, 1998).

Τι θα πρέπει να κάνουν οι εκπαιδευτικοί

- Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ξεκινούν από τις ιδέες των μαθητών τους και να αναπτύσσουν διδακτικές στρατηγικές που να τις λαμβάνουν υπόψη.
- Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να σχεδιάζουν προβλήματα και να παροτρύνουν τους μαθητές τους να τα επιλύουν. Επίσης να τους θέτουν τα κατάλληλα ερωτήματα, ώστε οι μαθητές να έχουν την ευκαιρία αφενός να εκφράσουν και να συζητήσουν τις απόψεις τους για τα φυσικά φαινόμενα που μελετώνται και αφετέρου να παρέχουν εξηγήσεις για τα φαινόμενα αυτά. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές θα πρέπει να συζητούν αναλυτικά και να διαπραγματεύονται τις ιδέες τους και τις εξηγήσεις με τους άλλους συμμαθητές τους, καθώς θα επεξεργάζονται ένα θέμα είτε σε μικρές ομάδες, είτε με ολόκληρη την τάξη (όταν χρειάζεται). Έτσι, οι εκπαιδευτικοί θα έχουν την ευκαιρία να διαπιστώσουν κατά πόσον συνέβη η τροποποίηση των ιδεών των μαθητών τους και η αντίστοιχη εννοιολογική αναδόμησή τους.
- Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να προβλέπουν τρόπους ώστε οι μαθητές τους να συνειδητοποιήσουν τις εναλλακτικές ιδέες τους (συνήθως μέσα από διαδικασίες ανάδειξης ιδεών και καταγραφής τους). Επίσης, θα πρέπει να τους παρέχουν ευκαιρίες να τις ξανασκεφτούν, ώστε να μπορούν να βοηθήσουν ενεργά στην τροποποίησή τους.
- Η συνεχής αξιολόγηση της προόδου των μαθητών σε σχέση με την εννοιολογική τους κατανόηση και τις δυνατότητες παρέμβασης και επεξήγησης είναι απαραίτητη, διότι παρέχει ασφαλείς ενδείξεις σχετικά με την τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Judith bell(2005) «Πώς *να συντάξετε μια ερευνητική εργασία οδηγός ερευνητικής μεθοδολογίας»* Επιμ. Ελεάννα Πανάγου. Μεταίχμιο

[2] Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας(2007) « *διεθνές Πρόγραμμα για την αξιολόγηση των μαθητών*» Εισαγωγικό σημείωμα Καζαντζής Π. ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Αθήνα 19-25.

[3] Στοιχεία περιγραφικής και επαγωγικής στρατηγικής
Κρυσταλλία Χαλκιά «*Σημειώσεις του μαθήματος Διδακτική των Φυσικών Επιστημών,* Αθήνα 2008

[4] Καριώτογλου Π. (2006). *Παιδαγωγική γνώση περιεχομένου φυσικών επιστημών*. Εκδόσεις Γράφημα, Θεσσαλονίκη

[5] Κολιόπουλος Δ. (2006). *Θέματα διδακτικής φυσικών επιστημών (Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης).* Μεταίχμιο.

[6] Ζαχαρίας, Θ (2007) *Σημειώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων* Πανεπιστήμιο Πατρών

[7] Κολιόπουλος, Δ. (2003). «Η (επι)μόρφωση των εκπαιδευτικών της προσχολικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες: Η περίπτωση του Διδασκαλείου Νηπιαγωγών Αθηνών και η διατύπωση του προβλήματος», στο Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), *Οι φυσικές επιστήμες και οι νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας*. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Τζιόλα, 33-34

[8]Larcher, C. και Saltier, E. (1998). «Le projet "La main a la pate": Relancer l'enseignement des sciences a l'ecole primaire» .Bulletin de l'Union des Physiciens, 806, 1215-1222(Δικτυακός τόπος του προγράμματος:http:/www.inrp.fr/lamap/).

[9]Μπαγάκης, Γ., Κολιόπουλος, Δ. και Κουλαϊδης, Β.(1997). «Σκιαγράφηση ενός πλαισίου επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών φυσικών επιστημών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα». *Εκπαιδευτική Κοινότητα*, 7,26-32.

[10]Μπαγάκης, Γ. (2003). «Ο εκπαιδευτικός της τάξης και η μεθοδολογία ανάπτυξης δραστηριοτήτων φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση». Ανακοίνωση

στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο με διεθνή συμμετοχή «Η Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Κοινωνία της Πληροφορίας». Αθήνα. Εκδόσεις Γρηγόρη,467-472.

[11]Ραβάνης, Κ.(1999).*Οι φυσικές επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα .Εκδόσεις Τυπωθήτω.

[12]Ραβάνης, Κ., Αποστολίδου Μ., Ασβεστά, Ε. και Κολιόπουλος, Δ.(2002). «*Διαδικασίες διδακτικής αλληλεπίδρασης και γνωστικοί μετασχηματισμοί: Η τριβή ολίσθησης στη σκέψη παιδιών 5-6 ετών*». Παιδαγωγική Επιθεώρηση , 34, 156-172.

[13]Ravanis, K. (2000). «La construction de la connaissance physique a l'age prescolaire: Recherches sur les interventions et les interactions didactiques». *ASTER*, 31, Les sciences de 2 a 10 ans, 71-94.

[14]Laugier, A. και dumon, A. (1998). «Enseigner les sciences physiaues avec des jeunes aleves. Quelle epistemologie pour quelle demarche? ». *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 806, 1257-1278.

[15]Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση. Διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα. Τυπωθήτω.

[16]Κολιόπουλος, Δ. (2004). *Θέματα διδακτικής φυσικών επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Εκδόσεις Μεταίχμιο. 40-41,64-65

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Κουμαράς, Π (2008) Σέρογλου, Φ.(2008) Το πρόγραμμα αξιολόγησης PISA και η ελληνική αντίδραση. Γιατί οι μαθητές μας αποτυχαίνουν στο PISA. *διδασκαλία των Φυσικών επιστημών :Έρευνα και Πράξη* τεύχος 27 02-06

[2] Χατζηνικήτα, Β. (2008) Οι επιδόσεις των μαθητών στο διεθνές πρόγραμμα PISA:διεθνείς ερευνητικές τάσεις και τοπικές προκλήσεις. *διδασκαλία των Φυσικών επιστημών :Έρευνα και Πράξη* τεύχος 27 07-14

[3] Πράμας, Χ (2008) Κουμαράς, Π (2008) Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών υποχρεωτικής εκπαίδευσης στην κατεύθυνση της ανάπτυξης «Γνώσεων και Ικανοτήτων για τη ζωή» *διδασκαλία των Φυσικών επιστημών :Έρευνα και Πράξη* τεύχος 27 38-48

[4] Τζανετάκη, Θ (2008) Η εκπαίδευση στην Ευρωπαϊκή Ένωση. «*ενημέρωση*» Νοέμβριος 2008 τεύχος 155

[5] Λακασάς (2007) Ουραγός η Ελλάδα στην κατάταξη του PISA του ΟΟΣΑ. Εφημερίδα *Καθημερινή* Νοέμβριος 2007.

ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138603

http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138606

http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138793

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CE%B6%CE%B1

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%AF%CE%B1

http://www.geocities.com/grphysics/energy/geotherme.html

http://www.oecd.org/dataoecd/51/27/37474503.pdf

http://www.greenpeace.org/greece/press/118517/bulb-in-museum

http://www.greenpeace.org/greece/137368/137396/138609

http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235907_1_1_1_1_1,00.html

http://www.oikologio.gr/content/view/674/86/

http://www.stopclimatechange.gr/index.php?option=content&task=view&id=83