



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**«Αντιλήψεις Φοιτητών για την Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση από
Συσκευές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΓΑΒΡΙΛΑ ΛΕΩΝΙΔΑ

Επιβλέπων : Κώτσης Κωνσταντίνος
Καθηγητής

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2017



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**«Αντιλήψεις Φοιτητών για την Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση από
Συσκευές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΓΑΒΡΙΛΑ ΛΕΩΝΙΔΑ

Επιβλέπων : Κώστας Κωνσταντίνος
Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 2017.

(Υπογραφή)

.....
Κώστας Κωνσταντίνος
Καθηγητής

(Υπογραφή)

.....
Μικρόπουλος Αναστάσιος
Καθηγητής

(Υπογραφή)

.....
Γαβριλάκης Κώστας
Επίκουρος Καθηγητής

Ιωάννινα, Φεβρουάριος 2017

(Υπογραφή)

.....

ΓΑΒΡΙΛΑΣ ΛΕΩΝΙΔΑΣ

Πτυχιούχος Τμήματος Πληροφορικής Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Πτυχιούχος Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

© 2017 – All rights reserved

*Αφιερώνεται σε όλους όσους
με στήριξαν, με στηρίζουν
και θα με στηρίζουν.*

Περίληψη

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα κινητά τηλέφωνα και τα ασύρματα δίκτυα αποτελούν ορισμένες από τις καθημερινές πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας για τον σύγχρονο άνθρωπο άλλα και αναπόσπαστα κομμάτια των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών οι όποιες έχουν ενταχθεί με ποικίλους τρόπους στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των βαθμίδων. Η αυξανόμενη χρήση των ασύρματων δικτύων έχει προκαλέσει πολλές ανησυχίες σχετικά με τον αντίκτυπό τους στην ανθρώπινη υγεία. Ερευνητικές μελέτες σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν καταγράψει πλήθος βιολογικών επιδράσεων και σε ποικίλα βιολογικά συστήματα, γι' αυτό η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία πλέον αποτελεί έναν ρύπο, ο οποίος συχνά δεν αναφέρεται και δεν αναγνωρίζεται ανάμεσα στα υπόλοιπα είδη ρύπων. Η παρούσα διπλωματική εργασία αρχικά παραθέτει τα βασικά θεωρικά στοιχεία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, εν συνεχεία καταγράφει ορισμένες από τις πηγές της καθώς και ορισμένες βιολογικές επιπτώσεις της. Έπειτα περιγράφει την χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία και παρουσιάζει από το δημοτικό έως το λύκειο τα σημαντικότερα σημεία των προγραμμάτων σπουδών που σχετίζονται με το ζήτημα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης. Τέλος, γίνεται αποτίμηση κάποιων βασικών γνώσεων φοιτητών σχετικά με το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης, των στάσεων και πεποιθήσεων γύρω από αυτές σε συνδυασμό με των Τ.Π.Ε., των συμπεριφορών και των τυχόν συμπτωμάτων που διαπιστώνουν κατά την χρήση αυτών και διερευνούνται οι παράγοντες με τους οποίους σχετίζονται. Το γενικότερο συμπέρασμα ήταν ότι παράγοντες όπως το φύλο, το τμήμα φοίτησης αλλά και η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο σχετίζονται σημαντικά με τις γνώσεις, τις στάσεις και τις συμπεριφορές τους γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ρύπανση.

Λέξεις Κλειδιά: ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, ηλεκτρομαγνητική ρύπανση, Τ.Π.Ε., κινητά τηλέφωνα, ασύρματα δίκτυα, SAR, γνώσεις, στάσεις, πεποιθήσεις, συμπεριφορές, συμπτώματα, φοιτητές.

Abstract

Computers, cell phones and wireless networks are some of the usual sources of electromagnetic radiation in everyday life for the modern society, and integral parts of Information and Communication Technologies which have been included in various ways in the educational process of all levels. The increasing use of wireless networks has caused many concerns about their impact on human health. Worldwide research studies have documented numerous biological effects in various biological systems. Electromagnetic radiation has become a pollutant, which often is not mentioned and recognized among other types of soil. This thesis initially lists the basic theoretical elements of electromagnetic radiation, then presents some of its sources and some biological effects. It then describes the use of ICT in the educational process and presents, from elementary to high school, the highlights of curricula related to the issue of electromagnetic radiation and pollution. Finally, it assesses some basic students' knowledge on the subject of electromagnetic radiation and pollution, attitudes and beliefs around these, combined with ICT, behavior and potential symptoms discovered during their use, and investigates the factors to which they are related. A main conclusion was that factors such as gender, the department they study, and also the fields of study the students were interested in in high school, are significantly associated to the knowledge, attitude and behavior towards the issue of electromagnetic radiation and pollution.

Keywords: electromagnetic radiation, electromagnetic pollution, ICT, mobile phones, wireless networks, SAR, knowledge, attitudes, beliefs, behaviors, symptoms, students.

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	- 25 -
1.1	Εισαγωγή στο Θέμα της Διπλωματικής.....	- 25 -
1.2	Αντικείμενο της Διπλωματικής.....	- 26 -
1.3	Οργάνωση Κειμένου της Διπλωματικής.....	- 26 -
2	Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία	- 29 -
2.1	Ιστορική Αναδρομή	- 29 -
2.2	Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία	- 34 -
2.2.1	<i>Ηλεκτρικό Πεδίο</i>	<i>- 34 -</i>
2.2.2	<i>Μαγνητικό Πεδίο.....</i>	<i>- 35 -</i>
2.2.3	<i>Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο.....</i>	<i>- 36 -</i>
2.3	Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα.....	- 37 -
2.3.1	<i>Εισαγωγή στα Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα.....</i>	<i>- 37 -</i>
2.3.2	<i>Θεωρία των Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων</i>	<i>- 38 -</i>
2.3.3	<i>Δυναμική Φύση της Ύλης. Κύματα de Broglie.....</i>	<i>- 39 -</i>
2.3.4	<i>Διέγερση, Αποδιέγερση, Ιοντισμός.....</i>	<i>- 39 -</i>
2.3.5	<i>Ενέργεια Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων.....</i>	<i>- 40 -</i>
2.3.6	<i>Ορμή και Πίεση Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας.....</i>	<i>- 41 -</i>
2.4	Το Φάσμα της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας.....	- 41 -
2.5	Εκπομπή Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων από Κεραία.....	- 45 -
2.6	Επαγόμενα Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία στο Σώμα	- 47 -
2.7	Στατικά Πεδία και Αλληλεπίδραση με το Σώμα.....	- 47 -
2.8	Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Πεδία (ELF)	- 48 -
2.8.1	<i>Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Ηλεκτρικά Πεδία.....</i>	<i>- 48 -</i>
2.8.2	<i>Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Μαγνητικά Πεδία</i>	<i>- 48 -</i>
2.8.3	<i>Επαγόμενα Ηλεκτρικά Πεδία και Βιοεπιδράσεις από ELF Πεδία.....</i>	<i>- 49 -</i>
2.9	Απορρόφηση Ενέργειας Πεδίων Ραδιοσυχνοτήτων RF	- 51 -
2.9.1	<i>Χαμηλές Συχνότητες Πεδίων Ραδιοσυχνοτήτων RF</i>	<i>- 52 -</i>
2.9.2	<i>Υψηλές Συχνότητες Πεδίων Ραδιοσυχνοτήτων RF</i>	<i>- 52 -</i>
3	Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση.....	- 55 -

3.1	Έννοια της Ηλεκτρομαγνητικής Ρύπανσης	- 56 -
3.2	Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας.....	- 57 -
3.2.1	Μη ιοντίζουσες Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 57 -
3.2.2	Ιοντίζουσες Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 59 -
3.3	Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας.....	- 60 -
3.3.1	Μη Ιοντίζουσες Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 60 -
3.3.2	Ιοντίζουσες Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 68 -
4	Βιολογικές Επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας.....	- 71 -
4.1	Επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	- 72 -
4.1.1	Επιπτώσεις Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 74 -
4.1.2	Επιπτώσεις Μη Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας	- 77 -
4.1.3	Βιολογικές Επιδράσεις σε Ποικίλα Βιολογικά Συστήματα	- 79 -
4.2	Όρια Επικινδυνότητας Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας	- 86 -
4.3	Όρια Επικινδυνότητας Μη Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας.....	- 87 -
4.4	Δράσεις και Οδηγίες για την Προστασία των Μαθητών στα Σχολεία.....	- 90 -
5	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση	- 93 -
5.1	Εισαγωγή στις Τ.Π.Ε.	- 94 -
5.2	Τ.Π.Ε. και Αξιοποίηση στην Εκπαίδευση	- 95 -
5.3	Παιδαγωγικές Χρήσεις των Δικτύων Υπολογιστών	- 96 -
5.3.1	Το Τοπικό Σχολικό Δίκτυο	- 97 -
5.3.2	Το Διαδίκτυο στο Σχολείο	- 97 -
5.3.3	Ασύρματα και Φορητά Συστήματα Επικοινωνίας και Μάθησης.....	- 98 -
5.3.4	Προσωπικός Ψηφιακός Βοηθός - Κινητό Τηλέφωνο.....	- 98 -
6	Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία, Ρύπανση και Τ.Π.Ε. στα Σχολικά Προγράμματα Σπουδών.....	- 101 -
6.1	Εκπαίδευση στο Δημοτικό	- 102 -
6.1.1	Περιβάλλον	- 102 -
6.1.2	Φυσική	- 104 -
6.1.3	Πληροφορική.....	- 105 -
6.1.4	Τεχνολογία	- 106 -

6.2	Εκπαίδευση στο Γυμνάσιο.....	- 107 -
6.2.1	Περιβάλλον	- 107 -
6.2.2	Φυσική.....	- 109 -
6.2.3	Πληροφορική.....	- 111 -
6.2.4	Τεχνολογία	- 113 -
6.3	Εκπαίδευση στο Λύκειο.....	- 113 -
6.3.1	Φυσική	- 113 -
6.3.2	Τ.Π.Ε.....	- 117 -
7	Μεθοδολογία και Ανάλυση της Έρευνας	- 119 -
7.1	Ερευνητική Διαδικασία.....	- 119 -
7.1.1	Σκοπός της Έρευνας.....	- 119 -
7.1.2	Ερευνητικός Στόχος.....	- 119 -
7.1.3	Ερευνητικές Υποθέσεις.....	- 120 -
7.1.4	Το Ερωτηματολόγιο της Έρευνας.....	- 124 -
7.1.5	Αξιοπιστία Εσωτερικής Συνοχής.....	- 126 -
7.1.6	Περιγραφή του Δείγματος της Έρευνας.....	- 127 -
7.1.7	Στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων	- 128 -
7.2	Ανάλυση.....	- 130 -
7.2.1	Περιγραφικά χαρακτηριστικά	- 130 -
7.2.2	Αποτελέσματα Ερωτήσεων γνώσης.....	- 133 -
7.2.3	Αποτελέσματα Ερωτήσεων Στάσεων και Πειοιθήσεων.....	- 184 -
7.2.4	Αποτελέσματα ερωτήσεων Συμπεριφορών.....	- 229 -
7.2.5	Αποτελέσματα Ερωτήσεων Συμπτωμάτων.....	- 269 -
7.2.6	Αποτελέσματα Επίδοσης.....	- 285 -
7.2.7	Ανάλυση Αποτελεσμάτων Επίδοσης Π.Τ.Δ.Ε.....	- 296 -
8	Επίλογος	- 299 -
8.1	Σύνοψη και Συμπεράσματα	- 299 -
8.2	Μελλοντικές Προεκτάσεις.....	- 306 -
9	Βιβλιογραφία	- 309 -
10	Παραρτήματα	- 321 -

10.1	Παράρτημα Ι. Ερωτηματολόγιο της έρευνας	- 321 -
10.2	Παράρτημα ΙΙ. Πινάκες Αποτελεσμάτων	- 327 -

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.2-1: Δυναμικές γραμμές σε ένα ηλεκτρικό δίπολο (θετικό και αρνητικό φορτίο)	- 34 -
Σχήμα 2.2-2: Δυναμικές γραμμές μαγνητικού πεδίου γύρω από ραβδόμορφο μαγνήτη	- 36 -
Σχήμα 2.3-1: Γραφική αναπαράσταση ηλεκτρομαγνητικού κύματος	- 37 -
Σχήμα 2.4-1: Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	- 41 -
Σχήμα 2.5-1: Το ηλεκτρικό πεδίο της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από διπολική κεραία.	- 46 -
Σχήμα 4.1-1: Ενδεικτικό εύρος της διαδρομής ακτίνων α , β και γ που προσπίπτουν στο σώμα μας	- 75 -
Σχήμα 4.1-2: Οι διαφορές στην απορρόφηση της ακτινοβολίας κινητού τηλεφώνου από τον εγκέφαλο, ανάλογα την ηλικία του χρηστή.....	- 82 -
Σχήμα 4.1-3: Διαταραχές φάσματος αυτισμού και έκθεση παιδιών σε ακτινοβολίες RF.....	- 84 -
Σχήμα 7.2-1: Η κατανομή των φοιτητών ως προς την Σχολή	- 130 -
Σχήμα 7.2-2: Η κατανομή των φοιτητών ως προς το Φύλο	- 131 -
Σχήμα 7.2-3: Η κατανομή των φοιτητών ως προς την Κατεύθυνση	- 131 -
Σχήμα 7.2-4: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Φυσικής.....	- 132 -
Σχήμα 7.2-5: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Περιβάλλοντος.....	- 132 -
Σχήμα 7.2-6: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Πληροφορικής.....	- 132 -
Σχήμα 7.2-7: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 5	- 133 -
Σχήμα 7.2-8: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου	- 134 -
Σχήμα 7.2-9: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων και τμήμα φοίτησης.....	- 136 -
Σχήμα 7.2-10: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 138 -
Σχήμα 7.2-11: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 6.....	- 139 -

Σχήμα 7.2-12: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου	- 140 -
Σχήμα 7.2-13: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 141 -
Σχήμα 7.2-14: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 142 -
Σχήμα 7.2-15: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 7.....	- 144 -
Σχήμα 7.2-16: Ραβδόγραμμα ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου	- 145 -
Σχήμα 7.2-17: Ραβδόγραμμα ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 146 -
Σχήμα 7.2-18: Ραβδόγραμμα Ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση	- 147 -
Σχήμα 7.2-19: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 8.....	- 149 -
Σχήμα 7.2-20: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου	- 150 -
Σχήμα 7.2-21: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 151 -
Σχήμα 7.2-22: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 152 -
Σχήμα 7.2-23: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 9.....	- 154 -
Σχήμα 7.2-24: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου	- 155 -
Σχήμα 7.2-25: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 156 -
Σχήμα 7.2-26: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 157 -
Σχήμα 7.2-27: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 10.....	- 159 -
Σχήμα 7.2-28: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου ..	- 160 -

Σχήμα 7.2-29: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 161 -
Σχήμα 7.2-30: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 162 -
Σχήμα 7.2-31: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 11	- 164 -
Σχήμα 7.2-32: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου ..	- 165 -
Σχήμα 7.2-33: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 166 -
Σχήμα 7.2-34: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 167 -
Σχήμα 7.2-35: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 12.....	- 169 -
Σχήμα 7.2-36: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου ..	- 170 -
Σχήμα 7.2-37: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς το τμήμα φοίτησης.....	- 171 -
Σχήμα 7.2-38: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση	- 172 -
Σχήμα 7.2-39: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 13.....	- 174 -
Σχήμα 7.2-40: Ραβδόγραμμα ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου ..	- 175 -
Σχήμα 7.2-41: Ραβδόγραμμα ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς το τμήμα φοίτησης.....	- 176 -
Σχήμα 7.2-42: Ραβδόγραμμα Ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση.....	- 177 -
Σχήμα 7.2-43: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 16.....	- 179 -
Σχήμα 7.2-44: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου ..	- 180 -
Σχήμα 7.2-45: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης.....	- 181 -

Σχήμα 7.2-46: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση	- 182 -
Σχήμα 7.2-47: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 14.....	- 184 -
Σχήμα 7.2-48: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 ανά φύλο	- 185 -
Σχήμα 7.2-49: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 με το τμήμα φοίτησης....	- 186 -
Σχήμα 7.2-50: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 ανά κατεύθυνση..	- 188 -
Σχήμα 7.2-51: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 15.....	- 189 -
Σχήμα 7.2-52: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά φύλο	- 190 -
Σχήμα 7.2-53: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά τμήμα φοίτησης	- 191 -
Σχήμα 7.2-54: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά κατεύθυνση..	- 193 -
Σχήμα 7.2-55: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 17.....	- 194 -
Σχήμα 7.2-56: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά φύλο	- 195 -
Σχήμα 7.2-57: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά τμήμα φοίτησης	- 196 -
Σχήμα 7.2-58: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά κατεύθυνση..	- 198 -
Σχήμα 7.2-59: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 18.....	- 199 -
Σχήμα 7.2-60: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 18 ανά φύλο	- 200 -
Σχήμα 7.2-61: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 18 ανά τμήμα φοίτησης	- 201 -
Σχήμα 7.2-63: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 19.....	- 204 -
Σχήμα 7.2-64: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά φύλο	- 205 -
Σχήμα 7.2-65: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά τμήμα φοίτησης	- 206 -
Σχήμα 7.2-66: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά κατεύθυνση..	- 208 -
Σχήμα 7.2-67: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 21.....	- 209 -
Σχήμα 7.2-68: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά φύλο	- 210 -
Σχήμα 7.2-69: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά τμήμα φοίτησης	- 211 -

Σχήμα 7.2-70: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά κατεύθυνση..	- 212 -
Σχήμα 7.2-71: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 22.....	- 214 -
Σχήμα 7.2-72: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά φύλο	- 215 -
Σχήμα 7.2-73: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά τμήμα φοίτησης	- 216 -
Σχήμα 7.2-74: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά κατεύθυνση..	- 217 -
Σχήμα 7.2-75: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 23.....	- 219 -
Σχήμα 7.2-76: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά φύλο	- 220 -
Σχήμα 7.2-77: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά τμήμα φοίτησης	- 221 -
Σχήμα 7.2-78: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά κατεύθυνση..	- 222 -
Σχήμα 7.2-79: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 25.....	- 224 -
Σχήμα 7.2-80: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά φύλο	- 225 -
Σχήμα 7.2-81: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά τμήμα φοίτησης	- 226 -
Σχήμα 7.2-82: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά κατεύθυνση..	- 227 -
Σχήμα 7.2-83: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 24.....	- 229 -
Σχήμα 7.2-84: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά φύλο	- 230 -
Σχήμα 7.2-85: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά τμήμα φοίτησης	- 231 -
Σχήμα 7.2-86: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά κατεύθυνση..	- 233 -
Σχήμα 7.2-87: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 26.....	- 234 -
Σχήμα 7.2-88: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά φύλο	- 235 -
Σχήμα 7.2-89: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά τμήμα φοίτησης	- 236 -
Σχήμα 7.2-90: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά κατεύθυνση..	- 237 -
Σχήμα 7.2-92: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά φύλο	- 240 -
Σχήμα 7.2-93: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά τμήμα φοίτησης	- 241 -
Σχήμα 7.2-94: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά κατεύθυνση..	- 242 -

Σχήμα 7.2-95: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 28.....	- 244 -
Σχήμα 7.2-96: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά φύλο	- 245 -
Σχήμα 7.2-97: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά τμήμα φοίτησης	- 246 -
Σχήμα 7.2-98: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά κατεύθυνση..	- 247 -
Σχήμα 7.2-99: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 29.....	- 249 -
Σχήμα 7.2-100: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά φύλο	- 250 -
Σχήμα 7.2-101: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά τμήμα φοίτησης ...	- 251 -
Σχήμα 7.2-102: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά κατεύθυνση	- 252 -
Σχήμα 7.2-103: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 30.....	- 254 -
Σχήμα 7.2-104: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά φύλο	- 255 -
Σχήμα 7.2-105: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά τμήμα φοίτησης ...	- 256 -
Σχήμα 7.2-106: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά κατεύθυνση	- 257 -
Σχήμα 7.2-107: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 31.....	- 259 -
Σχήμα 7.2-108: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά φύλο	- 260 -
Σχήμα 7.2-109: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά τμήμα φοίτησης ...	- 261 -
Σχήμα 7.2-110: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά κατεύθυνση	- 262 -
Σχήμα 7.2-111: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 32.....	- 264 -
Σχήμα 7.2-112: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά φύλο	- 265 -
Σχήμα 7.2-113: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά τμήμα φοίτησης ...	- 266 -
Σχήμα 7.2-114: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά κατεύθυνση	- 267 -
Σχήμα 7.2-115: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 1ο υποερώτημα της ερώτησης 20.....	- 269 -
Σχήμα 7.2-116: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 1ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 269 -

Σχήμα 7.2-117: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 2ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 270 -
Σχήμα 7.2-118: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 2ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 271 -
Σχήμα 7.2-119: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 3ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 272 -
Σχήμα 7.2-120: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 3ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 272 -
Σχήμα 7.2-121: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 4ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 273 -
Σχήμα 7.2-122: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 4ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 274 -
Σχήμα 7.2-123: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 5ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 275 -
Σχήμα 7.2-124: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 5ο υποερώτημα της Ερώτησης 20 ανά φύλο	- 275 -
Σχήμα 7.2-125: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 6ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 276 -
Σχήμα 7.2-126: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 6ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 277 -
Σχήμα 7.2-127: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 7ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 278 -
Σχήμα 7.2-128: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 7ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 278 -
Σχήμα 7.2-129: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 8ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 279 -
Σχήμα 7.2-130: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 8ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 280 -
Σχήμα 7.2-131: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 9ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 281 -

Σχήμα 7.2-132: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 9ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 281 -
Σχήμα 7.2-133: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 10ο υποερώτημα της ερώτησης 20	- 282 -
Σχήμα 7.2-134: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 10ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 283 -
Σχήμα 7.2-135: Ραβδόγραμμα επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων	- 287 -
Σχήμα 7.2-136: Ραβδόγραμμα επιδόσεων των δυο φύλλων στις ερωτήσεις γνώσεων ..	- 287 -
Σχήμα 7.2-137: Ραβδόγραμμα επιδόσεων φοιτητών ανάλογα με το τμήμα φοίτησης...	- 289 -
Σχήμα 7.2-138: Ραβδόγραμμα επιδόσεων φοιτητών ανάλογα με την κατεύθυνση τους στο λύκειο	- 293 -

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.4-1: Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα	- 45 -
Πίνακας 2.8-1: Τυπικά επίπεδα έντασης μαγνητικού πεδίου γύρω από κοινές ηλεκτρικές συσκευές.....	- 50 -
Πίνακας 3.3-1: Ζώνες συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται σε ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές	- 61 -
Πίνακας 4.3-1: Όρια Ρυθμού Ειδικής Απορρόφησης σε έκθεση του γενικού πληθυσμού για συχνότητες κινητής τηλεφωνίας και των ασύρματων δικτύων. Σύγκριση των ορίων της ΕΕ/ICNIRP με της Ελλάδας	- 89 -
Πίνακας 4.3-2: Επίπεδα Αναφοράς εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για το γενικό πληθυσμό στην Ελλάδα, με ανώτατα 70% των ορίων ICNIRP για τον κοινό πληθυσμό και 60% για ευπαθή άτομα, για συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας και των ασύρματων δικτύων	- 90 -
Πίνακας 6.1-1: Μελέτη Περιβάλλοντος. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης	- 103 -
Πίνακας 6.1-2: Φυσικές Επιστήμες: Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης	- 104 -
Πίνακας 6.1-3: Πληροφορική: Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης.....	- 105 -
Πίνακας 6.1-4: Τεχνολογία. Άξονες, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης	- 106 -
Πίνακας 6.2-1: Περιβάλλον. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης.....	- 108 -
Πίνακας 6.2-2: Φυσική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης	- 111 -
Πίνακας 6.2-3: Πληροφορική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης.....	- 112 -
Πίνακας 6.2-4: Τεχνολογία. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης.....	- 113 -
Πίνακας 6.3-1: Φυσική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης	- 114 -

Πίνακας 7.1-1: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha.....	- 126 -
Πίνακας 7.1-2: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha.....	- 126 -
Πίνακας 7.1-3: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha.....	- 126 -
Πίνακας 7.1-4: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha.....	- 127 -
Πίνακας 7.2-1: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με το Φύλο.....	- 134 -
Πίνακας 7.2-3: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με το τμήμα.....	- 136 -
Πίνακας 7.2-4: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 5 με το Τμήμα.....	- 137 -
Πίνακας 7.2-5: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με την κατεύθυνση.....	- 137 -
Πίνακας 7.2-7: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με το φύλο.....	- 140 -
Πίνακας 7.2-8: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με το Τμήμα.....	- 142 -
Πίνακας 7.2-9: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με την κατεύθυνση.....	- 143 -
Πίνακας 7.2-10: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με το φύλο.....	- 145 -
Πίνακας 7.2-11: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με το Τμήμα.....	- 147 -
Πίνακας 7.2-12: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με την κατεύθυνση.....	- 148 -
Πίνακας 7.2-13: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με το φύλο.....	- 150 -
Πίνακας 7.2-14: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με το Τμήμα.....	- 152 -
Πίνακας 7.2-15: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με την κατεύθυνση.....	- 153 -
Πίνακας 7.2-16: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με το φύλο.....	- 155 -
Πίνακας 7.2-17: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με το Τμήμα.....	- 157 -
Πίνακας 7.2-18: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με την κατεύθυνση.....	- 158 -
Πίνακας 7.2-19: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με το φύλο.....	- 160 -
Πίνακας 7.2-20: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με το Τμήμα.....	- 162 -
Πίνακας 7.2-21: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με την κατεύθυνση.....	- 163 -
Πίνακας 7.2-22: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με το φύλο.....	- 165 -
Πίνακας 7.2-23: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με το Τμήμα.....	- 167 -
Πίνακας 7.2-24: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με την κατεύθυνση.....	- 168 -
Πίνακας 7.2-25: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με το φύλο.....	- 170 -
Πίνακας 7.2-26: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με το Τμήμα.....	- 172 -
Πίνακας 7.2-27: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με την κατεύθυνση.....	- 173 -

Πίνακας 7.2-28: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με το φύλο.....	- 175 -
Πίνακας 7.2-29: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με το Τμήμα.....	- 177 -
Πίνακας 7.2-30: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με την κατεύθυνση.....	- 178 -
Πίνακας 7.2-31: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με το φύλο.....	- 180 -
Πίνακας 7.2-32: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με το Τμήμα.....	- 182 -
Πίνακας 7.2-33: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με την κατεύθυνση.....	- 183 -
Πίνακας 7.2-34: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με το φύλο.....	- 185 -
Πίνακας 7.2-35: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με το τμήμα.....	- 187 -
Πίνακας 7.2-36: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με την κατεύθυνση.....	- 188 -
Πίνακας 7.2-37: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με το φύλο.....	- 190 -
Πίνακας 7.2-38: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με το τμήμα.....	- 192 -
Πίνακας 7.2-39: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με την κατεύθυνση.....	- 193 -
Πίνακας 7.2-40: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με το φύλο.....	- 195 -
Πίνακας 7.2-41: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με το τμήμα.....	- 197 -
Πίνακας 7.2-42: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με την κατεύθυνση.....	- 198 -
Πίνακας 7.2-43: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 18 με το φύλο.....	- 200 -
Πίνακας 7.2-44: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 18 με το τμήμα.....	- 202 -
Πίνακας 7.2-45: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με την κατεύθυνση.....	- 203 -
Πίνακας 7.2-46: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με το φύλο.....	- 205 -
Πίνακας 7.2-47: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με το τμήμα.....	- 207 -
Πίνακας 7.2-48: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με την κατεύθυνση.....	- 208 -
Πίνακας 7.2-49: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με το φύλο.....	- 210 -
Πίνακας 7.2-50: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με το τμήμα.....	- 212 -
Πίνακας 7.2-51: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με την κατεύθυνση.....	- 213 -
Πίνακας 7.2-52: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με το φύλο.....	- 215 -
Πίνακας 7.2-53: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με το τμήμα.....	- 217 -
Πίνακας 7.2-54: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με την κατεύθυνση.....	- 218 -
Πίνακας 7.2-55: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με το φύλο.....	- 220 -
Πίνακας 7.2-56: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με το τμήμα.....	- 222 -

Πίνακας 7.2-57: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με την κατεύθυνση.....	- 223 -
Πίνακας 7.2-58: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με το φύλο.....	- 225 -
Πίνακας 7.2-59: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με το τμήμα.....	- 227 -
Πίνακας 7.2-60: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με την κατεύθυνση.....	- 228 -
Πίνακας 7.2-61: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με το φύλο.....	- 230 -
Πίνακας 7.2-62: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με το τμήμα.....	- 232 -
Πίνακας 7.2-63: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με την κατεύθυνση.....	- 233 -
Πίνακας 7.2-64: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με το φύλο.....	- 235 -
Πίνακας 7.2-65: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με το τμήμα.....	- 237 -
Πίνακας 7.2-66: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με την κατεύθυνση.....	- 238 -
Πίνακας 7.2-67: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με το φύλο.....	- 240 -
Πίνακας 7.2-68: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με το τμήμα.....	- 242 -
Πίνακας 7.2-69: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με την κατεύθυνση.....	- 243 -
Πίνακας 7.2-70: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με το φύλο.....	- 245 -
Πίνακας 7.2-71: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με το τμήμα.....	- 247 -
Πίνακας 7.2-72: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με την κατεύθυνση.....	- 248 -
Πίνακας 7.2-73: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με το φύλο.....	- 250 -
Πίνακας 7.2-74: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με το τμήμα.....	- 252 -
Πίνακας 7.2-75: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με την κατεύθυνση.....	- 253 -
Πίνακας 7.2-76: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με το φύλο.....	- 255 -
Πίνακας 7.2-77: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με το τμήμα.....	- 257 -
Πίνακας 7.2-78: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με την κατεύθυνση.....	- 258 -
Πίνακας 7.2-79: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με το φύλο.....	- 260 -
Πίνακας 7.2-80: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με το τμήμα.....	- 262 -
Πίνακας 7.2-81: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με την κατεύθυνση.....	- 263 -
Πίνακας 7.2-82: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με το φύλο.....	- 265 -
Πίνακας 7.2-83: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με το τμήμα.....	- 267 -
Πίνακας 7.2-84: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με την κατεύθυνση.....	- 268 -

Πίνακας 7.2-85: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,1ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 270 -
Πίνακας 7.2-86: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,2ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 271 -
Πίνακας 7.2-88: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,4ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 274 -
Πίνακας 7.2-89: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,5ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 276 -
Πίνακας 7.2-90: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 6ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 277 -
Πίνακας 7.2-91: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,7ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 279 -
Πίνακας 7.2-92: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 8ου υποερωτήματος της Ερώτησης 20 ανά φύλο	- 280 -
Πίνακας 7.2-93: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 9ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 282 -
Πίνακας 7.2-94: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ,10ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο	- 283 -
Πίνακας 7.2-95: Πίνακας στοιχείων στατιστικής για την Επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων.....	- 285 -
Πίνακας 7.2-96: Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων	- 286 -
Πίνακας 7.2-97: Στατιστικός πίνακας Επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων ανά φύλο	- 288 -
Πίνακας 7.2-98: Πίνακας ελέγχου ανεξαρτησίας t-test της επίδοσης των φοιτητών με το φύλο.....	- 288 -
Πίνακας 7.2-99: Πίνακας ελέγχου κανονικότητας κατανομής της μεταβλητής Τμήμα ως προς την επίδοση	- 290 -
Πίνακας 7.2-100: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά τμήμα φοιτητής.	- 291 -
Πίνακας 7.2-101: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με τμήμα.....	- 291 -

Πίνακας 7.2-102: Πίνακας μη παραμετρικού ελέγχου ανεξαρτησίας Kruskal-Wallis 1- way ANOVA της επίδοσης με το τμήμα φοίτησης των φοιτητών.....	- 292 -
Πίνακας 7.2-103: Πίνακας ελέγχου κανονικότητας κατανομής της μεταβλητής κατεύθυνση ως προς την επίδοση	- 294 -
Πίνακας 7.2-104: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά κατεύθυνση.....	- 294 -
Πίνακας 7.2-105: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με κατεύθυνση	- 294 -
Πίνακας 7.2-106: Πίνακας πολλαπλών συγκρίσεων ανάμεσα στην επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων και της κατεύθυνσης τους στο λύκειο	- 295 -
Πίνακας 7.2-107: Πίνακας μη παραμετρικού ελέγχου ανεξαρτησίας Kruskal-Wallis 1- way ANOVA της επίδοσης με την κατεύθυνση των φοιτητών	- 295 -
Πίνακας 7.2-108: Πίνακας στοιχείων στατιστικής για την επίδοση των φοιτητών του Π.Τ.Δ.Ε.	- 296 -
Πίνακας 7.2-109: Πίνακας ελέγχου ανεξαρτησίας t-test της επίδοσης των φοιτητών με το φύλο.....	- 296 -
Πίνακας 7.2-110: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά κατεύθυνση.....	- 297 -
Πίνακας 7.2-111: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με κατεύθυνση	- 297 -

Πινάκας Συντομογραφιών

ANSI	:	American National Standards Institute
DCS	:	Digital Cellular System
DECT	:	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DNA	:	Deoxyribonucleic acid
ELF	:	Extremely low frequency
EMF	:	Electromotive force
FCC	:	Federal Communications Commission
GPS	:	Global Positioning System
GSM	:	Global System for Mobile Communications
HSP	:	Hypersensitivity
ICRP	:	International Commission on Radiological Protection
ICT	:	Information and communications technology
IEEE	:	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISM	:	Industrial, scientific and medical radio band
NCRP	:	National Council on Radiation Protection and Measurements
PAN	:	Personal Area Network
PDA	:	Personal Digital Assistant
RF	:	Radio Frequency
RMS	:	Root Mean Square
SAR	:	Specific Absorption Rate
SI	:	International System of Units
SPSS	:	Statistical Package for the Social Sciences
TDMA	:	Time division multiple access
UHF	:	Ultra high frequency
UNECE	:	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	:	United Nations Environment Programme
UNESCO	:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VHF	:	Very High Frequency
Wi-Fi	:	Wireless Networking Technology That Uses Radio Waves
WiMAX	:	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	:	Wireless Local Area Network
Δ.Ε.Π.Π.Σ.:		Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
Ε.Π.Π.Σ.:		Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
Μ.Μ.Ε. :		Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας
Τ.Π.Ε. :		Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας

1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή στο Θέμα της Διπλωματικής

Στον αναπτυσσόμενο τεχνολογικά πολιτισμό ο άνθρωπος ζει καθημερινά μέσα στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Η ηλεκτρική ενέργεια είναι αναντικατάστατη και σε συνδυασμό με τη χρήση ποικίλων ηλεκτρικών συσκευών, διαχέεται σημαντική ποσότητα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον. Ηλεκτρικές συσκευές όπως ο φούρνος μικροκυμάτων, η ηλεκτρική σκούπα αλλά ακόμη και η τηλεόραση ή ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Επιπρόσθετα, η διαρκής ανάπτυξη του τομέα της ραδιοτηλεόρασης έχει ως συνέπεια την συνεχή αύξηση του αριθμού των πομπών ραδιοσυχνοτήτων. Τις τελευταίες δεκαετίες, σε συνδυασμό με τη ραγδαία εξέλιξη των ασύρματων τηλεπικοινωνιών, η ατμόσφαιρα των αστικών περιοχών έχει καλυφθεί με ποικίλα ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Η αυξανόμενη χρήση των ασύρματων δικτύων έχει προκαλέσει πολλές ανησυχίες σχετικά με τον αντίκτυπό τους στην ανθρώπινη υγεία με πολλές ερευνητικές μελέτες σε παγκόσμιο επίπεδο να έχουν καταγράψει πλήθος βιολογικών επιδράσεων σε ποικίλα βιολογικά συστήματα.

1.2 Αντικείμενο της Διπλωματικής

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελεί πλέον έναν ακόμη ρύπο της εποχής μας, ο οποίος δε μπορεί να γίνει αντιληπτός από τις αισθήσεις του ανθρώπου άμεσα. Ο λόγος αυτός είναι ένας ακόμη που τον κάνει ακόμη πιο επικίνδυνο. Η διεθνής επιστημονική κοινότητα έχει ευαισθητοποιηθεί τα τελευταία χρόνια σε μεγάλο βαθμό και πλήθος μελετών εξετάζουν φαινόμενα και βιολογικές επιδράσεις γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ρύπανση. Δεν είναι λίγες πλέον οι επιστημονικές μελέτες που έχουν διαπιστώσει πλήθος βιολογικών επιπτώσεων σε ανθρώπους αλλά και σε άλλα βιολογικά συστήματα. Για το λόγο αυτό η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει αρχικά τις γνώσεις των φοιτητών σε βασικά θεωρητικά ζητήματα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Έπειτα εξετάζονται οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση των Τ.Π.Ε., όπως ασύρματα δίκτυα και κινητά τηλέφωνα, στην συνέχεια οι συμπεριφορές τους κατά την χρήση των Τ.Π.Ε. και τέλος διερευνούνται τα τυχόν συμπτώματα που νιώθουν οι φοιτητές κατά την χρήση των κινητών τηλεφώνων. Στις τρεις πρώτες περιπτώσεις αναζητήθηκαν συσχετίσεις με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή, το τμήμα φοίτησης του καθώς και την κατεύθυνση που είχε ακολουθήσει ως μαθητής στο λύκειο. Στην τελευταία διερεύνηση αυτή των συμπτωμάτων, αναζητήθηκαν συσχετίσεις μόνο ως προς το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή.

1.3 Οργάνωση Κειμένου της Διπλωματικής

Η παρούσα εργασία αποτελείται από οκτώ κεφάλαια. Τα πρώτα έξι κεφάλαια περιέχουν το βασικό θεωρητικό υπόβαθρο που σχετίζεται με το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης και τα τελευταία δύο κεφάλαια περιέχουν την μεθοδολογία και ανάλυση της έρευνας καθώς και τον επίλογο με τα συμπεράσματά της.

Στο **Κεφάλαιο 1** παρουσιάζεται το αντικείμενο και η οργάνωση της διπλωματικής εργασίας.

Στο **Κεφάλαιο 2** αρχικά γίνεται μια ιστορική ανάδρομη και έπειτα γίνεται μια παρουσίαση βασικών εννοιών όπως το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο, το ηλεκτρομαγνητικό κύμα και φάσμα, η διέγερση, η αποδιέγερση και ο ιοντισμός του

ατόμου, πως γίνεται η εκπομπή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων από μια κεραία, τα διάφορα ηλεκτρομαγνητικά κύματα ανάλογα με την συχνότητα τους και πως απορροφούνται από την ύλη.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζεται ο όρος της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης και στη συνέχεια καταγράφονται οι πηγές της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ανάλογα με το αν αποτελούν φυσικές ή τεχνητές πηγές αλλά και με το είδος της ακτινοβολίας τους ως προς το αν είναι ιοντίζουσα ή μη ιοντίζουσα.

Στο **Κεφάλαιο 4** καταγράφονται ορισμένες βιολογικές επιπτώσεις της ιοντίζουσας αλλά κυρίως της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας σε ποικίλα βιολογικά συστήματα. Στην συνέχεια εκθέτονται τα όρια επικινδυνότητας που έχουν προταθεί από διεθνείς οργανισμούς και έχουν υιοθετηθεί από τις χώρες, καθώς επίσης και μερικές επιπλέον δράσεις που έχουν αναλάβει άλλοι φορείς κυρίως σε σχολικά κτίρια.

Στο **Κεφάλαιο 5** επισημαίνεται η αξία των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία και πως πλέον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι αυτής. Το τοπικό δίκτυο, το διαδίκτυο, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής και τα Smartphone, αποτελούν εργαλεία μάθησης πλέον.

Στο **Κεφάλαιο 6** παρατίθενται τα σημεία των οδηγών σπουδών που σχετίζονται με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, την ρύπανση και την χρήση των Τ.Π.Ε. από το δημοτικό έως το λύκειο σε μαθήματα όπως φυσική, πληροφορική, περιβάλλον και τεχνολογία.

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάζεται η μεθοδολογία και η ανάλυση της έρευνας. Εκτίθεται η ερευνητική διαδικασία και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας στις ερωτήσεις γνώσεων, στάσεων και πεποιθήσεων, συμπεριφορών και συμπτωμάτων. Επίσης διερευνώνται οι συσχετίσεις των ερωτήσεων με παράγοντες όπως το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή, το τμήμα φοίτησης του αλλά και με την κατεύθυνση που είχε παρακολουθήσει στο λύκειο ως μαθητής.

Στο **Κεφάλαιο 8** καταγράφονται τα συμπεράσματα που βγήκαν από την παραπάνω έρευνα, επίσης παρουσιάζονται και κάποιες μελλοντικές επεκτάσεις που θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να μελετηθούν περαιτέρω.

2

Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία

Σε αυτό το κεφάλαιο δίνεται μια συνοπτική εικόνα των αρχών της φυσικής στη δομή της ύλης, τα είδη της ακτινοβολίας που εκπέμπονται από την ύλη και διαδίδονται στο χώρο και την αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύλης, δηλαδή τη μεταφορά ενέργειας από την ακτινοβολία στην ύλη. Το αποτέλεσμα της μεταφοράς ενέργειας μπορεί να πάρει διαφορετική μορφή, ανάλογα με τις συνθήκες. Η πιο απλή είναι η αύξηση της θερμοκρασίας της ύλης και η πιο σύνθετη είναι η παραγωγή φορτισμένων ή μη θραυσμάτων μορίων ή ατόμων της ύλης, όπως ηλεκτρόνια, ιόντα, ελεύθερες ρίζες. Ο μηχανισμός αλληλεπίδρασης που επικρατεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας όπως ένταση, ενέργεια κ.λπ. και τα χαρακτηριστικά της ύλης σταθερότητα του πυρήνα, πυκνότητα μάζας, πυκνότητα και διάταξη των ηλεκτρονίων, απόσταση από την πηγή κ.λπ. .

2.1 Ιστορική Αναδρομή

Η αλματώδης ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, οδήγησε τον άνθρωπο να εκτίθεται σε ολοένα και περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Ήλιος, φως, ηλεκτρικό ρεύμα, καλώδια, πυλώνες, αγωγοί υψηλής τάσης, λάμπες, τηλεόραση, ραδιόφωνο, ραντάρ, ξυριστική μηχανή, στεγνωτήρας μαλλιών,

υπολογιστής, φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής, ασύρματο τηλέφωνο, λέιζερ, φούρνος μικροκυμάτων, κινητό τηλέφωνο. Τα πάντα γύρω μας αποτελούν πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Πριν αναλύσουμε την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία θα κάνουμε μια ιστορική αναδρομή με σημεία σταθμούς για την εξέλιξη του θέματος.

1675 – Ο *Olaus Roemer (1644-1710)*, διαπίστωσε μέσα από τις χρονομετρημένες αστρονομικές παρατηρήσεις των δορυφόρων του Δία, ότι το φως δεν διαδίδεται με απεριόριστη ταχύτητα και έκανε έναν πρώτο υπολογισμό της.

1678 – Ο *Christiaan Huygens (1629-1695)*, αντίθετα από το Νεύτωνα, υποστήριξε ότι το φως διαδίδεται σαν κύμα.

1800 – Ο *William Herschel (1738-1822)*, διαπίστωσε την αύξηση της θερμοκρασίας ακόμα και πέρα από το ερυθρό άκρο του ηλιακού φάσματος.

1801 – Ο *Johann Wilhelm Ritter (1776-1810)*, διαπίστωσε την επίδραση του ηλιακού φάσματος πέρα από το ιώδες, όπου δεν υπήρχε ορατό φως.

1820 – Ο *Hans Christian Orsted (1777-1851)*, πλησίασε μία μαγνητική βελόνα κοντά σ' έναν αγωγό που διαρρέονταν από ηλεκτρικό ρεύμα με αποτέλεσμα την αλλαγή στην κατεύθυνσή της.

1820 – Ο *Andre-Marie Ampere (1775-1836)*, έδειξε την ελκτική και την απωστική σχέση που δημιουργείται ανάμεσα σε δύο αγωγούς όταν διαρρέονται από ηλεκτρικό ρεύμα ενώ βρίσκονται σε μικρή απόσταση ο ένας από τον άλλο.

1831 – Ο *Faraday (1791-1867)*, είναι ο πρώτος που επινόησε την έννοια του πεδίου δυνάμεων. Είναι γνωστός για τις εργασίες που πραγματοποίησε πάνω στο φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, των οποίων αποτέλεσμα είναι ο νόμος που περιγράφει το φαινόμενο και φέρει το όνομα του.

1844 – Ο *Samuel Finley Breese Morse (1791-1872)*, επέτυχε μετάδοση ηλεκτρικών σημάτων σε καλώδια μεγάλου μήκους (πρώτη ενσύρματη τηλεγραφική σύνδεση απομακρυσμένων πόλεων Βαλτιμόρη - Ουάσιγκτον).

1850 – Ο *Jean-Bernard-Leon Foucault (1819-1868)*, κατάφερε να μετρήσει την ταχύτητα του φωτός με μεγαλύτερη προσέγγιση. Επίσης διαπίστωσε ακόμα, ότι η ταχύτητα του φωτός μέσα στο νερό είναι μικρότερη.

1850 – Ο *Macedonio Melloni (1798-1854)*, χρησιμοποιώντας μια θερμοηλεκτρική στήλη εντόπισε την υπέρυθη ακτινοβολία και έτσι φανέρωσε πως αυτή συμπεριφέρεται όπως τα κύματα του φωτός.

1859 – Ο *Gustav Robert Kirchhoff* (1824-1887), κατάθεσε μια εργασία με θέμα την εκπομπή και την απορρόφηση ακτινοβολίας από διάφορα σώματα. Το 1854 μαζί με τον *Bunsen* επινόησαν την Φασματική Ανάλυση.

1865 – Ο *James Clerk Maxwell* (1831-1879), απέδειξε με μαθηματικό τρόπο ότι ο ηλεκτρισμός δεν υπάρχει ανεξάρτητα από το μαγνητισμό και ότι η ταλάντωση ενός ηλεκτρικού φορτίου παράγει ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που διαδίδεται στο χώρο με τη ταχύτητα του φωτός.

1888 – Ο *Heinrich Rudolf Hertz* (1857-1894), με τα πειράματά του αποσκοπούσε στην παραγωγή ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος και πέτυχε να εντοπίσει αυτά τα κύματα και να αποδείξει την ύπαρξη κυμάτων με μήκος εκατομμύρια φορές μεγαλύτερο από εκείνο του φωτός.

1890 – Ο *Edouard-Eugene Branly* (1844-1940), για τη μετάδοση μηνυμάτων σε μεγάλες αποστάσεις μέσω των ραδιοκυμάτων, επινόησε έναν ανιχνευτή ραδιοκυμάτων πιο ευαίσθητο από τον απλό βρόγχο του Χερτζ.

1895 – Ο *Aleksandr Stepanovich Popov* (1859-1905) και ο *Guglielmo Marconi* (1874-1937), διαπίστωσαν ότι αν συνδεθεί ένα μεγάλο μήκους κατακόρυφο καλώδιο με τον πομπό και ένα άλλο παρόμοιο με τον δέκτη, τα σήματα γίνονται πολύ πιο ισχυρά και η λήψη τους πολύ πιο εύκολη. Τα καλώδια αυτά ονομάστηκαν κεραίες, επειδή μοιάζουν με τις κεραίες των εντόμων.

1895 – Ο *Wilhelm Conrad Rontgen* (1845-1923), δημοσίευσε τις διαπιστώσεις του για την παραγωγή μιας νέας ακτινοβολίας, την οποία ονόμασε ακτίνες X.

1900 – Ο *Max Karl Ernst Ludwig Planck* (1858-1947), για να προσδιορίσει την ποσότητα ακτινοβολίας σε όλα τα μήκη κύματος που εκπέμπει ένα μέλαν σώμα, χρειάστηκε να υποστηρίξει ότι η ενέργεια δεν εκπέμπεται συνεχώς, αλλά σε ξεχωριστές ποσότητες ενέργειας, τις οποίες ονόμασε κβάντα.

1901 – Ο *Pierre Curie* (1859-1906), μέτρησε τη θερμότητα που εκλύεται από το ράδιο κατά την εκπομπή της ραδιενεργού ακτινοβολίας και διαπίστωσε την ύπαρξη μιας πηγής με πολύ μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας.

1901 – Ο *Guglielmo Marconi* (1874-1937), πέτυχε την πρώτη ραδιοτηλεγραφική σύνδεση μεγάλης εμβέλειας. Τα ραδιοκύματα που εξέπεμπε από τη νοτιοδυτική Αγγλία ελήφθησαν στο ανατολικό άκρο της Β. Αμερικής.

1902 – Ο *Arthur Edwin Kennelly* (1861-1939), υποστήριξε ότι στα ανώτερα επίπεδα της ατμόσφαιρας υπάρχει ένα στρώμα ηλεκτρικών φορτίων το οποίο ανακλά τα ραδιοκύματα.

1905 – Ο *Albert Einstein (1879-1955)*, συνδύασε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο με τη κβαντική θεωρία. Η ακτινοβολία όχι μόνο εκπέμπεται αλλά και διαδίδεται με τρόπο ασυνεχή, με ελάχιστες ποσότητες τα φωτόνια.

1906 – Ο *Reginald Aubrey Fessenden (1866-1932)*, εφηύρε τον τρόπο για να μεταδώσει τον ήχο, κάνοντας μεταβολή του πλάτους του ραδιοκύματος με την αντίστοιχη μεταβολή των ηχητικών κυμάτων.

1911 – Ο *Victor Franz Hess (1883-1964)*, τυχαία διαπίστωσε μια άλλη μορφή ακτινοβολίας που έρχεται από ψηλά και ονομάστηκε «κοσμική» ακτινοβολία.

1917 – Ο *Paul Langevin (1872-1946)*, επινόησε την τεχνική του ηχοεντοπισμού, χρησιμοποιώντας υπερήχους.

1921 – Ο *Albert Wallace Hull (1880-1966)*, έφτιαξε μια δίοδο λυχνία, η οποία μπορούσε να παράγει ραδιοκύματα με μικρό μήκος κύματος και την ονόμασε μάγνητρο.

1923 – Ο *Arthur Holly Compton (1892-1962)*, απέδειξε ότι οι ακτίνες X που σκεδάζονται από την ύλη έχουν μεγαλύτερο μήκος κύματος και τις ελάχιστες ενεργειακές ποσότητες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, τις ονόμασε φωτόνια.

1935 – Ο *Robert Alexander Watson-Watt (1892-1973)*, κατασκεύασε συσκευές εκπομπής μικροκυμάτων και ανίχνευσης της ανακλώμενης δέσμης (γνωστά και ως radar).

1939 – Ο *Edwin Howard Armstrong (1890-1954)*, επινόησε έναν άλλο τρόπο μετάδοσης των ραδιοκυμάτων, με μεταβολή της συχνότητας (Frequency Modulation ή FM).

1940 – Ο *Peter Carl Goldmark (1906-1977)*, επινόησε έναν τρόπο για τη μετάδοση έγχρωμων τηλεοπτικών εικόνων με τη χρήση ενός περιστρεφόμενου τρίχρωμου δίσκου.

1946 – Ο *John William Mauchly (1907-1980)* και ο *John Presper Eckert (1919-1995)*, κατασκεύασαν τον πρώτο ηλεκτρονικό υπολογιστή, χωρίς κανένα κινούμενο μηχανικό μέρος και ονομάστηκε με τα αρχικά ENIAC.

1962 – Εκτοξεύθηκε ο *Telstar I* από τις ΗΠΑ. Αυτός ήταν ένας καθαρά τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος, ο οποίος όχι μόνο δεχόταν ραδιοκύματα αλλά και τα ενίσχυε πριν τα επανεκπέμψει.

1964 – Ο *Donald Watts Davies (1924-2000)*, του *National Physical Laboratory* της Μεγάλης Βρετανίας δημιούργησε τα πρώτα ασύρματα δίκτυα και ήταν τα ραδιοδίκτυα δεδομένων (Data) τεχνολογίας TCP/IP.

1965 – Εκτοξεύθηκε από τις ΗΠΑ ο *Early Bird*, ο πρώτος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος, που προοριζόταν κυρίως για εμπορική χρήση.

1971 – Το σύστημα *ALOHA*, ήταν ένα πρωτοποριακό σύστημα δικτύωσης υπολογιστών που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Χαβάης. Το *ALOHAnet* άρχισε να λειτουργεί τον Ιούνιο του 1971, κάνοντας το, το πρώτο ασύρματο δίκτυο πακέτων δεδομένων.

1973 – Ο *Martin Cooper* (1928-) της *Motorola*, κατασκεύασε μια συσκευή που έμοιαζε με φορητό ασύρματο και ήταν το πρώτο σύγχρονο κινητό τηλέφωνο με τον κωδικό *MotorolaDynaTAC*.

1979 – Το πρώτο αυτόματο αναλογικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας που αναπτύχθηκε ήταν το σύστημα της *NTT* και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στο Τόκιο ενώ αργότερα εξαπλώθηκε σε όλη την Ιαπωνία και στις σκανδιναβικές χώρες.

1990 – Τα δυο νέα συστήματα κινητής τηλεφωνίας «δεύτερης γενιάς», που αναπτύχθηκαν ήταν το ένα στο πρότυπο *GSM* για την Ευρώπη και στο πρότυπο *CDMA* για τις ΗΠΑ.

2001 – Το πρώτο προ-εμπορικό *3G* δίκτυο ξεκίνησε από την *NTT DoCoMo* στην Ιαπωνία. Η *NTT DoCoMo* ξεκίνησε την εμπορική διάθεση του δικτύου *3G* τον Οκτώβριο του 2001, με χρήση της τεχνολογίας *WCDMA*.

2004 – Το *LTE* πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας προτάθηκε για πρώτη φορά στην Ιαπωνία το 2004 και οριστικοποιήθηκε το 2008.

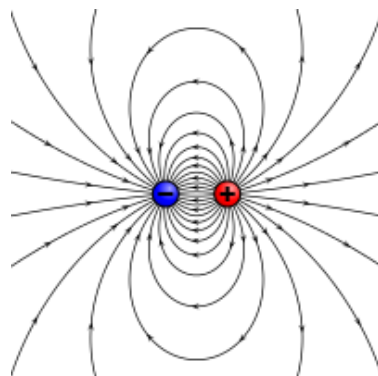
2009 – Το πρώτο δημόσιο δίκτυο *LTE* που εγκαταστάθηκε στο κόσμο, ήταν στο Όσλο και τη Στοκχόλμη από την εταιρεία *TeliaSonera*.

2015 – Έχουν ξεκινήσει δοκιμές με το νέο πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας *5G* στις ΗΠΑ από την *Verizon*, στη Γαλλία από την *Orange* και στην Σουηδία και Εσθονία από τις *Ericsson* και *TeliaSonera*. (Asimov, 1997) (Μπιτσάκης, 1983) (Πολιτιστικό Ινστιτούτο Ακαδημαϊκών Ερευνών και Μελετών, 2016) (Νικολουδάκης, 2016)

2.2 Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία

2.2.1 Ηλεκτρικό Πεδίο

Στη φυσική, ο χώρος που περιβάλλει ένα ηλεκτρικό φορτίο ή η παρουσία ενός χρονικά μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου έχει μια ιδιότητα που καλείται ηλεκτρικό πεδίο. Το ηλεκτρικό πεδίο ασκεί μια δύναμη επάνω σε άλλα ηλεκτρικά φορτισμένα αντικείμενα. Την έννοια του ηλεκτρικού πεδίου εισήγαγε για πρώτη φορά ο *Michael Faraday*. Το ηλεκτρικό πεδίο είναι ένα διανυσματικό μέγεθος, με μονάδες μέτρησης στο SI τις Νιούτον προς Κουλόμπ (N C^{-1}) ή, ισοδύναμα, Βολτ προς μέτρο (V m^{-1}). Ένταση \vec{E} σε ένα σημείο ηλεκτρικού πεδίου, ονομάζουμε το φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει μέτρο ίσο με το πηλίκο του μέτρου της δύναμης που ασκείται σε φορτίο Q που βρίσκεται σε αυτό το σημείο προς το φορτίο αυτό και κατεύθυνση την κατεύθυνση της δύναμης, αν αυτή ασκείται σε θετικό φορτίο. Επειδή δεν μπορούμε να αντιληφθούμε απευθείας το ηλεκτρικό πεδίο με τις αισθήσεις μας, χρησιμοποιούμε για αυτόν τον σκοπό τις δυναμικές γραμμές που πρώτος εισήγαγε ο *Michael Faraday* (1791-1867). Οι δυναμικές γραμμές είναι φανταστικές γραμμές που σχεδιάζουμε σε μία περιοχή το χώρου έτσι ώστε σε κάθε σημείο, το διάνυσμα του ηλεκτρικού πεδίου να εφάπτεται σε εκείνο ακριβώς το σημείο. Η πυκνότητά τους στο χώρο είναι ανάλογη του \vec{E} , δηλαδή η ένταση του πεδίου έχει μεγαλύτερο μέτρο στις περιοχές που είναι πυκνότερες οι δυναμικές γραμμές ενώ δεν τέμνονται ποτέ (Serway, 1990).



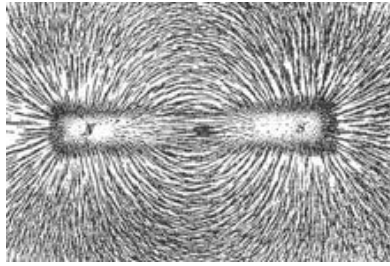
Σχήμα 2.2-1: Δυναμικές γραμμές σε ένα ηλεκτρικό δίπολο (θετικό και αρνητικό φορτίο)

Πηγή (Wikipedia, 2016)

2.2.2 Μαγνητικό Πεδίο

Οι αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν το φαινόμενο του μαγνητισμού από το 800 π.Χ. Είχαν ανακαλύψει ένα ορυκτό, τον μαγνητίτη (Fe_3O_4), που έλκυε μικρά κομμάτια σίδηρο. Ο *Pierre de Maricourt* μελέτησε την επίδραση ενός σφαιρικού φυσικού μαγνήτη πάνω σε μια βελόνη. Μετέπειτα πειράματα απέδειξαν ότι κάθε μαγνήτης, ανεξάρτητα από το σχήμα του, έχει δύο πόλους που ονομάστηκαν βόρειος και νότιος. Οι πόλοι των μαγνητών δρουν ο ένας πάνω στον άλλο κατά τρόπο που θυμίζει τη δράση ηλεκτρικών φορτίων. Οι ομώνυμοι πόλοι απωθούνται ενώ οι ετερόνυμοι έλκονται. Παρ' όλες τις ομοιότητες μεταξύ των αλληλεπιδράσεων, των ηλεκτρικών φορτίων και των μαγνητικών πόλων, υπάρχει μια ουσιώδης διαφορά διότι ενώ τα ηλεκτρικά φορτία υπάρχουν το καθένα από μόνο του, αντίθετα, δεν μπορούμε να χωρίσουμε τον ένα μαγνητικό πόλο από τον άλλο. Δηλαδή οι μαγνητικοί πόλοι υπάρχουν πάντοτε σε ζεύγη.

Οι *Faraday* και *Joseph Henry* κάνοντας μεγάλο αριθμό πειραμάτων, απέδειξαν ότι μπορούσαν να παραγάγουν ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα κινώντας έναν μαγνήτη κοντά στο κύκλωμα ή μεταβάλλοντας το ρεύμα σε ένα άλλο κοντινό κύκλωμα. Τα πειράματα αυτά απέδειξαν επίσης ότι ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο παράγει ηλεκτρικό πεδίο. Μετά από αρκετά χρόνια ο *Maxwell* απέδειξε ότι και ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό πεδίο δημιουργεί μαγνητικό πεδίο. Το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου B ορίζεται σε κάποιο σημείο του χώρου χρησιμοποιώντας τη μαγνητική δύναμη την οποία υφίσταται κάποιο κατάλληλο δοκιμαστικό αντικείμενο. Μαγνητικό πεδίο ονομάζεται γενικά ο χώρος μέσα στον οποίο ασκούνται μαγνητικές δυνάμεις και μπορεί να οφείλεται σε έναν μαγνήτη ή σε κινούμενα ηλεκτρικά φορτία όπως ρευματοφόρους αγωγούς. Αλληλεπιδρά με το ηλεκτρικό πεδίο και πηγή του είναι τα κινούμενα φορτία. Το χαρακτηριστικό μέγεθος του μαγνητικού πεδίου είναι η ένταση του μαγνητικού πεδίου και συμβολίζεται με H και μετριέται σε Βέμπερ (W). Η μονάδα W έχει διαστάσεις έντασης ηλεκτρικού ρεύματος ανά μονάδα μήκους (A/m). Ωστόσο, αυτό το μέγεθος δε συνηθίζεται και αντί αυτού χρησιμοποιείται η μαγνητική ροή $B = \mu_0(H + M)$. Μαγνητική δυναμική γραμμή ενός μαγνητικού πεδίου λέγεται η νοητή γραμμή που σε κάθε της σημείο η ένταση του μαγνητικού πεδίου εφάπτεται σε αυτή (Serway, 1990).



Σχήμα 2.2-2: Δυναμικές γραμμές μαγνητικού πεδίου γύρω από ραβδόμορφο μαγνήτη

Πηγή (Wikipedia, 2016)

Ο αριθμός των μαγνητικών δυναμικών γραμμών είναι ανάλογος της έντασης του μαγνητικού πεδίου, που σημαίνει ότι όσο περισσότερες δυναμικές γραμμές διέρχονται από ένα σημείο ενός μαγνητικού πεδίου τόσο μεγαλύτερη είναι και η ένταση του πεδίου στο σημείο αυτό (Serway, 1990).

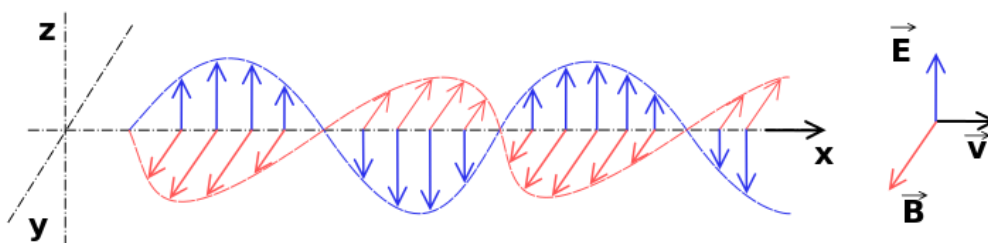
2.2.3 Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία υπάρχουν παντού στο περιβάλλον μας. Μπορεί να είναι φυσικής προέλευσης ή μπορεί να έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο. Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορεί να είναι υψηλής ή χαμηλής έντασης, συνεχούς ή μικρής διάρκειας. Ηλεκτρομαγνητικό πεδίο είναι ένα σύνθετο πεδίο που προκύπτει από την ταυτόχρονη παρουσία στον χώρο ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου. Το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία και έτσι γίνεται αντιληπτό, ότι πεδία δημιουργούνται από κάθε ηλεκτρική συσκευή. Τόσο τα ηλεκτρικά όσο και τα μαγνητικά πεδία προκύπτουν από την παραγωγή, τη μετάδοση, τη διανομή και τη χρήση των ηλεκτρονίων, δηλαδή του ηλεκτρισμού. Τα ηλεκτρικά πεδία, δημιουργούνται λόγω διαφοράς ηλεκτρικής τάσης ενώ τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται όταν υπάρχει ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Όσο πιο υψηλή είναι η ένταση του ρεύματος τόσο πιο δυνατό θα είναι το μαγνητικό πεδίο. Όταν διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα, το μαγνητικό πεδίο μηδενίζεται. Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο μπορεί να εκφραστεί ως ο συνδυασμός ενός ηλεκτρικού πεδίου και ενός μαγνητικού πεδίου. Από την πλευρά της κλασικής φυσικής, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο παρατηρείται ως ένα συνεχές πεδίο που προωθείται με κυματοειδή τρόπο, ενώ από την πλευρά της κβαντομηχανικής το πεδίο είναι κβαντισμένο και αποτελείται από φωτόνια (Young, 1994).

2.3 Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα

2.3.1 Εισαγωγή στα Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα

Ο νόμος των *Ampere - Maxwell*, προέβλεψε ότι ένα ηλεκτρικό πεδίο που μεταβάλλεται ως προς τον χρόνο παράγει μαγνητικό πεδίο, όπως και ένα μαγνητικό πεδίο που μεταβάλλεται ως προς τον χρόνο παράγει ηλεκτρικό πεδίο. Ο *Maxwell* έδωσε τον συνδετικό κρίκο που ένωσε το ηλεκτρικό με το μαγνητικό πεδίο. Η θεωρία του *Maxwell* προέβλεψε την ύπαρξη των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός. Η πρόβλεψη αυτή επαληθεύθηκε πειραματικά από τον *Hertz*, που πρώτος παρήγαγε και ανίχνευσε ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ο *Maxwell* δεν ένωσε απλώς και μόνο τον ηλεκτρισμό με τον μαγνητισμό, αλλά απέδειξε ότι το φως είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Τα εκπεμπόμενα κύματα δεν είναι τίποτε άλλο παρά ταλαντευόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, τα οποία είναι κάθετα μεταξύ τους και ταυτοχρόνως κάθετα προς την κατεύθυνση διάδοσης της κυματικής διαταραχής. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι εγκάρσια. Η θεωρία του *Maxwell* αποδεικνύει ότι τα πλάτη του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου E και B αντίστοιχα, ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος συνδέονται με τη σχέση $E = cB$.



Σχήμα 2.3-1: Γραφική αναπαράσταση ηλεκτρομαγνητικού κύματος

Πηγή (Wikipedia, 2016)

Σε μεγάλες αποστάσεις από την πηγή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, τα πλάτη των ταλαντευόμενων πεδίων ελαττώνονται αντιστρόφως ανάλογα προς την απόσταση r από την πηγή. Τα εκπεμπόμενα κύματα μπορούμε να τα ανιχνεύσουμε σε μεγάλες αποστάσεις από την πηγή. Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε επίσης ότι τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια, στροφορμή και ορμή, οπότε ασκούν πίεση πάνω στις επιφάνειες στις οποίες προσπίπτουν. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα καλύπτουν ένα τεράστιο φάσμα συχνοτήτων (Serway, 1990).

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των διαφόρων τύπων κυμάτων είναι η απόσταση που καλύπτεται από έναν κύκλο κύματος, η οποία αποτελεί και το λεγόμενο μήκος κύματος λ καθώς επίσης και ο αριθμός των κυμάτων που διέρχονται από ένα συγκεκριμένο σημείο ανά δευτερόλεπτο, που ορίζει τη συχνότητα του κύματος f . Το μήκος κύματος ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος εκφράζεται συνήθως σε μέτρα m και η συχνότητα εκφράζεται συνήθως σε Hertz (Hz). Ένα Hertz ισούται με ένα κύμα ανά δευτερόλεπτο (Serway, 1990).

2.3.2 Θεωρία των Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων

Η ηλεκτρομαγνητική θεωρία περιγράφεται πλήρως από ένα σύνολο τεσσάρων εξισώσεων που έχουν γίνει πια γνωστές σαν εξισώσεις του *Maxwell*, παρόλο που κάθε μία από αυτές έχει προταθεί από διαφορετικούς επιστήμονες. Οι τέσσερις αυτές εξισώσεις είναι:

- Η πρώτη εξίσωση γνωστή και σαν νόμος του *Gauss*:

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

- Η δεύτερη εξίσωση αναφέρεται και ως νόμος του *Gauss* για τον μαγνητισμό:

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{s} = 0$$

- Η τρίτη εξίσωση είναι ο νόμος της επαγωγής του *Faraday*:

$$\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{d\Phi_m}{dt}$$

- Η τέταρτη εξίσωση είναι ο νόμος των *Ampère – Maxwell*:

$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_e}{dt}$$

Οι τέσσερις αυτές εξισώσεις ενοποιούν πλήρως τον ηλεκτρισμό με τον μαγνητισμό λέγοντας ουσιαστικά ότι είναι οι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος του ηλεκτρομαγνητισμού (Serway, 1990) (Young, 1994).

2.3.3 Δυναδική Φύση της Ύλης. Κόμματα de Broglie

Οι *Davisson-Germer* το 1927 παρατήρησαν ότι η σκέδαση μιας δέσμης ηλεκτρονίων από ένα κρυσταλλικό πλέγμα ατόμων δημιουργεί εικόνες όμοιες με αυτές που παίρνουμε από τη σκέδαση ακτινών X από τους κρυστάλλους. Η δέσμη των ηλεκτρονίων παράγει εικόνες περίθλασης που χαρακτηρίζονται από κύμα μήκους κύματος: $\lambda = h / p$ (p η ορμή του ηλεκτρονίου, h η σταθερά του *Planck*) σε συμφωνία με τις προβλέψεις που έκανε ο *de Broglie* τρία χρόνια νωρίτερα. Η υπόθεση που διατύπωσε πρώτος αυτός ο Γάλλος φυσικός ήταν ότι η ύλη μπορεί να έχει και κυματική συμπεριφορά. Επομένως, τα υλικά σωματίδια συμπεριφέρονται σε ορισμένες περιπτώσεις ως κύματα, γνωστά και ως κύματα *de Broglie* και απέσπασε το βραβείο Νόμπελ του 1929. Το ηλεκτρόνιο, επομένως, συμπεριφέρεται άλλοτε ως σωματίδιο και άλλοτε ως κύμα (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

2.3.4 Διέγερση, Αποδιέγερση, Ιοντισμός

Στο κέντρο κάθε ατόμου υπάρχει ο θετικά φορτισμένος πυρήνας, ενώ γύρω από αυτόν περιφέρονται και περιστρέφονται τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια, σε καθορισμένες τροχιές.

2.3.4.1 Διέγερση Ατόμου

Ο αριθμός των πρωτονίων του πυρήνα, ισούται με τον αριθμό των περιφερομένων ηλεκτρονίων έτσι ώστε τα άτομα ως σύνολο να είναι ουδέτερα. Λέμε ότι ένα άτομο «διεγείρεται» όταν ένα ηλεκτρόνιο προσλαμβάνοντας ενέργεια εγκαταλείπει την τροχιά του και μεταβαίνει σε άλλη τροχιά υψηλότερης ενεργειακής στάθμης (Serway, 1990).

2.3.4.2 Αποδιέγερση Ατόμου

Το άτομο δεν παραμένει στην κατάσταση αυτή για πολύ και το ηλεκτρόνιο επιστρέφει στην τροχιά του, εκπέμποντας με αποδιέγερση την ενέργεια που είχε προσλάβει. Η απόδοση της ενέργειας αυτής γίνεται με τη μορφή ενός φωτονίου. Τα φωτόνια συνιστούν τα δομικά συστατικά της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Η ενέργεια που αποδίδεται στο αποβαλλόμενο φωτόνιο, καθορίζει τη συχνότητα και το μήκος κύματος αυτού. Αν αυτό το μήκος κύματος μπορεί να διεγείρει τους

φωτοϋποδοχείς του αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού, μιλάμε για ορατό φώς, ειδάλλως έχουμε την αόρατη (υπεριώδη ή υπέρυθρη) περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος ή την περιοχή των ραδιοκυμάτων ή ακόμη και ακτινοβολία X. (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015). Το σύνολο των συχνοτήτων που μπορούν να προκύψουν από την αποδιέγερση των ατόμων της ύλης αποτελεί το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας για το οποίο θα μιλήσουμε αναλυτικότερα σε επόμενο κεφάλαιο.

2.3.4.3 *Ιοντισμός του Ατόμου*

Εάν μετά την διέγερση το ηλεκτρόνιο δεν επιστρέψει στην αρχική του τροχιά, αλλά με την ενέργεια που προσέλαβε καταφέρει να εγκαταλείψει το άτομο, τότε λέμε ότι το άτομο «ιοντίζεται» και το φαινόμενο ονομάζεται *ιοντισμός*. Κατά τον ιοντισμό, αλλάζει η δομή της ύλης και εκπέμπονται ηλεκτρόνια στον περιβάλλοντα χώρο. Οι ακτινοβολίες που όταν επιδρούν στα άτομα της ύλης, καταφέρνουν να της αποσπών ηλεκτρόνια, ονομάζονται *ιοντίζουσες* (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015). Τα φωτόνια που έχουν αρκετή ενέργεια ώστε να προκαλέσουν ιοντισμό της ύλης, είναι ένα μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας, οι ακτίνες X και οι ακτίνες γ (Αλεξανδρόπουλος, Θεοδορίδου, & Κώτσης, 1996). Επίσης ιοντίζουσες είναι και οι σωματιδιακές ακτινοβολίες α, β και νετρονίων που εκπέμπονται κατά την εκδήλωση της ραδιενέργειας αλλά και η φυσική κοσμική ακτινοβολία που προέρχονται από εξωγήινες πηγές όπως πρωτόνια, πυρήνες He κ.α. (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015) (CERN, 2016).

2.3.5 *Ενέργεια Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων*

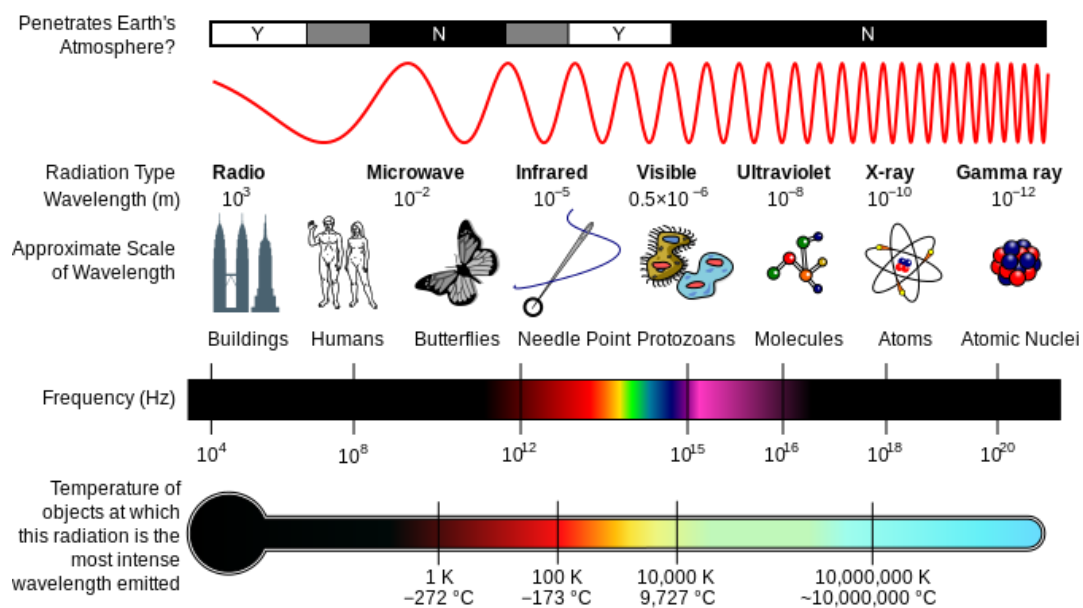
Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα καθώς διαδίδονται στον χώρο μεταφέρουν ενέργεια. Η ενέργεια αυτή ή αλλιώς ο ρυθμός ροής της ενέργειας περιγράφεται με το διάνυσμα *Poynting* και περιγράφει τον ρυθμό ροής της ενέργειας, δηλαδή την ενέργεια στην μονάδα του χρόνου, δηλαδή την ισχύ, μέσα από μια μοναδιαία επιφάνεια που είναι κάθετη στην διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Η μονάδα μέτρησης είναι W/m^2 (ισχύς ανά μονάδα επιφανείας).

2.3.6 Ορμή και Πίεση Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν μεταφέρουν μόνο ενέργεια όπως αναφέραμε και προηγουμένως, αλλά και ορμή. Επομένως, όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα προσκρούει σε μια επιφάνεια ασκεί επάνω της πίεση, που ονομάζεται πίεση ακτινοβολίας. Οι τιμές των πιέσεων ακτινοβολίας είναι γενικά μικρές (Frank S. Crawford, 1968).

2.4 Το Φάσμα της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με την ταχύτητα του φωτός. Τα κύματα αυτά μεταφέρουν ορμή και ενέργεια από μια πηγή στον δέκτη. Το 1887 όπως αναφέραμε ο *Hertz* παρήγαγε και ανίχνευσε ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε ραδιοσυχνότητες. Τότε θεωρούσαν ως ηλεκτρομαγνητικά κύματα μόνο τα ραδιοκύματα και το ορατό φως. Σήμερα γνωρίζουμε ότι υπάρχουν πολλές άλλες μορφές ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που διαφέρουν μεταξύ τους σε συχνότητα και μήκος κύματος. Όλα τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται στο κενό με ταχύτητα c . Επομένως η συχνότητά τους f και το μήκος κύματός τους λ συνδέονται μέσω της γνωστής σχέσης $f = c/\lambda$. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.



Σχήμα 2.4-1: Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Πηγή (Wikipedia, 2016)

- Τα ραδιοκύματα (βραχέα, μεσαία και μακρά) δημιουργούνται από ηλεκτρονικά κυκλώματα και χρησιμοποιούνται συνήθως στις τηλεπικοινωνίες, την τηλεόραση και το ραδιόφωνο.
 - **470-806 MHz.** Πιο γνωστές ως συχνότητες UHF, οι συχνότητες αυτές χρησιμοποιούνται σε ολόκληρο σχεδόν τον κόσμο για την εκπομπή αναλογικού τηλεοπτικού σήματος. Η αντικατάσταση της αναλογικής τηλεόρασης από την ψηφιακή θα οδηγήσει σε αποδοτικότερη χρήση του φάσματος και ενδεχομένως σε απελευθέρωση ενός τμήματος της μπάντας για χρήση από τα συστήματα τρίτης γενιάς. Πλεονέκτημά της αποτελεί η ενιαία παγκόσμια χρήση της από την αναλογική τηλεόραση και η δυνατότητα αρκετά μεγάλης κάλυψης λόγω των σχετικά χαμηλών συχνοτήτων.
 - **806-960 MHz.** Το κατώτερο τμήμα αυτής της μπάντας χρησιμοποιείται ήδη για την εκπομπή τηλεοπτικού σήματος. Επάνω από τα 862 MHz χρησιμοποιείται από συστήματα δεύτερης γενιάς όπως το GSM. Τα πλεονεκτήματα αυτής της μπάντας είναι ίδια με εκείνα της προηγούμενης δηλαδή ενιαία χρήση και μεγάλη κάλυψη.
 - **1429-1501 MHz.** Η μπάντα αυτή χρησιμοποιείται παγκοσμίως από διάφορες υπηρεσίες. Δορυφορικά και επίγεια συστήματα ραδιοφωνίας χρησιμοποιούν την περιοχή από τα 1452 έως 1492 MHz. Στην Ιαπωνία, ένα μεγάλο της μέρος χρησιμοποιείται ήδη από συστήματα δεύτερης γενιάς. Εξετάζεται για χρήση σε περιοχές έξω από την Ευρώπη.
 - **1710-1885 MHz.** Κάποια τμήματά της χρησιμοποιούνται ήδη από δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, όπως το GSM 1800 στην Ευρώπη. Άλλα τμήματα της μπάντας χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της εναέριας κυκλοφορίας.
 - **2290-2300 MHz.** Πρόκειται για μια πολύ στενή μπάντα που χρησιμοποιείται από περίπου δέκα σταθμούς παγκοσμίως για έρευνα στο διάστημα.
 - **2300-2400 MHz.** Χρησιμοποιείται από σταθερές ασύρματες ζεύξεις και εφαρμογές τηλεμετρίας.
 - **2520-2670 MHz.** Πρόκειται για την πιο πιθανή μπάντα που θα χρησιμοποιηθεί σε παγκόσμια κλίμακα. Χρησιμοποιείται από αρκετές χώρες για εφαρμογές εκπομπής και σταθερές ασύρματες ζεύξεις. Παρόλα

αυτά, η πλειονότητα αυτών των εφαρμογών είναι εγκατεστημένες μόνο στις ΗΠΑ.

➤ **2700-2900 MHz.** Χρησιμοποιείται για συστήματα ραντάρ, δορυφορικές επικοινωνίες και εφαρμογές αεροναυτικής τηλεμετρίας (Bi, Zysman, & Menkes, 2001).

- Τα μικροκύματα στα οποία συμπεριλαμβάνονται και μέρος των βραχέων κυμάτων παράγονται επίσης από ηλεκτρονικά κυκλώματα. Χρησιμοποιούνται σε τηλεπικοινωνίες, ραντάρ κ.λπ. Μια συνηθισμένη οικιακή εφαρμογή τους είναι για τη θέρμανση ή το μαγείρεμα των φαγητών, λόγω της υψηλής απορρόφησης τους από το νερό.
- Οι υπέρυθρες ακτίνες εκπέμπονται από τα διάφορα θερμά σώματα και μόρια λόγω των ταλαντώσεων και κινήσεων των μορίων τους. Όσο θερμότερο είναι ένα σώμα τόσο πιο έντονα ακτινοβολεί στο υπέρυθρο. Χρησιμοποιούνται για επιστημονικούς και θεραπευτικούς σκοπούς. Εφαρμόζεται για παράδειγμα στα κιάλια υπέρυθρων τα οποία βλέπουν στόχους στο σκοτάδι.
- Οι ορατές ακτίνες είναι οι πιο γνωστές και είναι αυτές που διεγείρουν τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ανθρώπινου οφθαλμού. Χωρίζονται σε χρώματα από το ερυθρό (7000 \AA) έως το ιώδες (4000 \AA). Παράγονται από την ανακατανομή των ηλεκτρονίων στις διάφορες ηλεκτρονικές στιβάδες στα άτομα.
- Οι υπεριώδεις ακτίνες επίσης παράγονται από την ανακατανομή των ηλεκτρονίων στα άτομα. Το “μαύρισμα” της καλοκαιρινής ηλιοθεραπείας οφείλεται στην αντίδραση της επιδερμίδας μας σ’ αυτές τις ακτινοβολίες. Οι ακτινοβολίες όμως αυτές είναι γενικά βλαβερές για τα κύτταρα. Ο ήλιος μας εκπέμπει τεράστια ποσά τέτοιας ακτινοβολίας αλλά το μεγαλύτερο μέρος της απορροφάται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας από το στρώμα του όζοντος .
- Οι ακτίνες X παράγονται συνήθως από την επιβράδυνση ταχέως κινούμενων ηλεκτρονίων όταν αυτά προσκρούουν πάνω σε ένα μεταλλικό στόχο. Η χρήση τους είναι γνωστή στην ιατρική, διαγνωστική και θεραπευτική. Όταν ένα ηλεκτρόνιο εκδιώκεται από τη στιβάδα-τροχιά του μετά από «σύγκρουση» με ένα προσπίπτον φωτόνιο X ή γ ή φορτισμένο σωματίδιο, δημιουργείται μια κενή θέση σε αυτήν τη στιβάδα. Συνήθως η κενή αυτή θέση συμπληρώνεται με ένα ηλεκτρόνιο πιο εξωτερικής στιβάδας-τροχιάς, τη νέα κενή θέση του οποίου θα

έρθει να συμπληρώσει άλλο, ακόμη «εξωτερικότερο» ηλεκτρόνιο (Αλεξανδρόπουλος, Θεοδωρίδου, & Κώτσης, 1996).

- Οι ακτίνες γ εκπέμπονται από ορισμένους ραδιενεργούς πυρήνες, τις αντιδράσεις πυρήνων με στοιχειώδη σωματίδια, την διάσπαση ορισμένων στοιχειωδών σωματιδίων όπως π.χ. το π-μεσόνιο και τις πυρηνικές αντιδράσεις. Μια ραδιενεργός διάσπαση έχει συχνά ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση θυγατρικού πυρήνα σε διεγερμένη κατάσταση. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον διεγερμένο πυρήνα, καθώς αυτός μεταπίπτει σε πιο σταθερή ενεργειακή κατάσταση, καλείται *ακτινοβολία γ*. Η ακτινοβολία γ πηγάζει από τον πυρήνα και η ενέργεια της είναι συχνά αρκετά μεγάλη. Χρησιμοποιούνται στην ιατρική για διαγνωστικούς σκοπούς (ραδιοϊσότοπα, γ-camera).
- Ραδιενέργεια είναι η αυθόρμητη μεταστοιχείωση ενός ασταθούς ισότοπου και ακολουθείται από εκπομπή ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Ο πυρήνας ενός ατόμου είναι σταθερός, αν ο συνδυασμός του αριθμού πρωτονίων και νετρονίων είναι αποδεκτός από τη φύση, ενώ αντίθετα είναι ασταθής αν ο συνδυασμός αυτός είναι μη ανεκτός. Ασταθείς πυρήνες ατόμων υπάρχουν στη φύση, ενώ πολλοί από αυτούς παράγονται και τεχνητά. Οι ασταθείς πυρήνες διασπώνται με χαρακτηριστικούς μηχανισμούς με στόχο τη μετάπτωση σε μία πιο σταθερή ενεργειακή κατάσταση. Για το σκοπό αυτό αποβάλλουν μάζα και ενέργεια με τη μορφή σωματιδιακής και ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, αντίστοιχα. Η χαρακτηριστική ιδιότητα των ασταθών πυρήνων να αποβάλλουν μάζα και ενέργεια καλείται ραδιενέργεια.

Όλες οι κατηγορίες (Πίνακας 2.4-1) της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά κύματα, μικροκύματα, υπέρυθρο, ορατό, υπεριώδες, X και γ) συνθέτουν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (Serway, 1990) (Young, 1994).

Πίνακας 2.4-1: Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Φασματική Περιοχή	Περιοχή Συχνοτήτων (Hz)	Μήκος κύματος (m)	Ενέργεια φωτονίων (eV)
Ακτίνες γ	$1,0 \times 10^{18} - 1,0 \times 10^{27}$	$3,0 \times 10^{-10} - 3,0 \times 10^{-19}$	$4,1 \times 10^3 - 4,1 \times 10^{12}$
Ακτίνες X	$1,0 \times 10^{15} - 1,0 \times 10^{25}$	$3,0 \times 10^{-7} - 3,0 \times 10^{-17}$	$4,1 - 4,1 \times 10^{10}$
Υπεριώδεις	$7,0 \times 10^{14} - 2,4 \times 10^{16}$	$4,3 \times 10^{-7} - 1,2 \times 10^{-8}$	2,9 - 99
Ορατό	$4,0 \times 10^{14} - 7,0 \times 10^{14}$	$7,5 \times 10^{-7} - 4,3 \times 10^{-7}$	1,6 - 2,9
Υπέρυθρο	$1,0 \times 10^{11} - 4,0 \times 10^{14}$	$3,0 \times 10^{-3} - 7,5 \times 10^{-7}$	$4,1 \times 10^{-4} - 1,6$
Μικροκύματα, ραντάρ και επικοινωνίες	$1,0 \times 10^9 - 1,0 \times 10^{12}$	$3,0 \times 10^{-1} - 3,0 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-6} - 4,1 \times 10^{-3}$
Τηλεόραση	$5,4 \times 10^7 - 8,0 \times 10^8$	5,6 - 0,38	$2,2 \times 10^{-7} - 3,3 \times 10^{-6}$
Ραδιόφωνο FM	$8,8 \times 10^7 - 1,1 \times 10^8$	3,4 - 2,8	$3,6 \times 10^{-7} - 4,5 \times 10^{-7}$
Ραδιόφωνο AM	$5,4 \times 10^5 - 1,7 \times 10^6$	$5,6 \times 10^2 - 1,8 \times 10^2$	$2,2 \times 10^{-9} - 6,6 \times 10^{-9}$
Ηλεκτρικό Ρεύμα	$10 - 1 \times 10^3$	$3,0 \times 10^7 - 3,0 \times 10^5$	$4,1 \times 10^{-14} - 4,1 \times 10^{-12}$

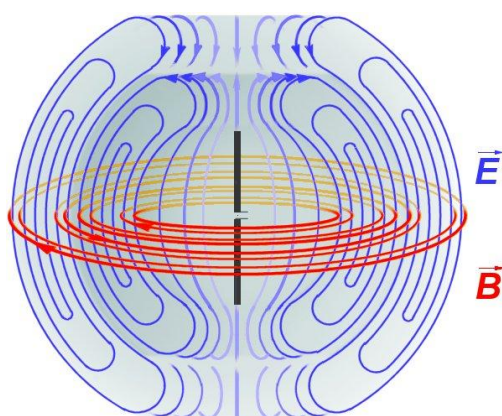
2.5 Εκπομπή Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων από Κεραία

Η κεραία είναι μια δομή μεταλλική σχεδιασμένη ώστε να παρέχει ζεύξη μεταξύ του κενού και της εξόδου του πομπού ή της εισόδου στον δέκτη. Όπως η γραμμή μεταφοράς, η κεραία είναι μια συσκευή με διανεμημένα στοιχεία, έτσι ώστε το ρεύμα, η τάση και η σύνθετη αντίσταση να διαφέρουν από ένα σημείο στο επόμενο κατά μήκος της (Kraus, 1993).

Οι τρεις μηχανισμοί της διάδοσης (ανάκλαση, διασπορά, περίθλαση) καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη φυσική της διάδοση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Ανάκλαση συμβαίνει όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα προσπίπτει σε ένα αντικείμενο με διαστάσεις πολύ μεγαλύτερες από αυτές του μήκους κύματός του. Διασπορά συμβαίνει όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα προσπίπτει σε ένα εμπόδιο με διαστάσεις της ίδιας τάξης μεγέθους με το μήκος κύματός του. Το φαινόμενο αυτό προκαλεί τη διάχυση της ενέργειας του κύματος προς πολλές κατευθύνσεις. Τέλος, η περίθλαση γνωστή και ως εξασθένηση, λαμβάνει χώρα όταν ένα ηλεκτρομαγνητικό

κύμα προσπίπτει σε ένα αδιαπέραστο αντικείμενο. Σε αυτή την περίπτωση παρατηρούνται δευτερεύοντα κύματα στην άλλη πλευρά του αντικειμένου, ενώ τα παραγόμενα κύματα έχουν μικρότερη ισχύ απ' ό,τι το αρχικό κύμα. Η επίδραση της περιθλάσης στη διάδοση εξαρτάται από τη συχνότητα του κύματος, με τα χαμηλόσυχα κύματα να περιθλώνονται περισσότερο από τα υψίσυχα (Kraus, 1993).

Όπως αναφέραμε τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δημιουργούνται από επιτάχυνση φορτίων και διαδίδονται στον χώρο με την ταχύτητα του φωτός. Εάν πάρουμε ένα ηλεκτρικό δίπολο που το μήκος του είναι ίσο με το μισό του μήκους κύματος της εκπεμπόμενης από αυτό ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, ονομάζεται διπολική κεραία ή κεραία του *Hertz*. Στην περιοχή κοντά στην κεραία το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο παρουσιάζουν διαφορά φάσης 90° . Επίσης τα δύο πεδία μειώνονται με την απόσταση r από το δίπολο ανάλογα με το $1/r^3$. Άρα δεν θα έπρεπε να απαντώνται σε μεγάλες αποστάσεις από την κεραία. Στην πραγματικότητα, λόγω ακριβώς των εξισώσεων του *Maxwell*, σε μεγάλες αποστάσεις από την κεραία δημιουργείται δευτερογενώς ηλεκτρικό πεδίο από επαγωγή λόγω του μεταβαλλόμενου μαγνητικού πεδίου. Το ηλεκτρικό αυτό πεδίο δημιουργεί με την σειρά του μαγνητικό πεδίο. Τα δευτερογενώς δημιουργούμενα πεδία βρίσκονται σε φάση και μειώνονται με ρυθμό ανάλογο του $1/r$. Η σε φάση διάδοση των δύο πεδίων έχει σαν αποτέλεσμα την συνεχή εκροή ενέργειας από την κεραία. Το διάνυσμα *Poynting* και άρα και η ισχύς της ακτινοβολίας μεταβάλλεται με την απόσταση ανάλογα με το $1/r^2$.



Σχήμα 2.5-1: Το ηλεκτρικό πεδίο της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από διπολική κεραία.

Πηγή (Wikipedia, 2016)

Οι γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούνται από την διπολική κεραία μισού μήκους κύματος παρουσιάζονται στο *Σχήμα 2.5-1*. Η μέγιστη ισχύς εκπέμπεται κατά μήκος της ευθείας που είναι κάθετη στην κεραία και διέρχεται από την μέση της. Τέλος, να σημειώσουμε ότι κατά μήκος της κεραίας δεν εκπέμπεται ισχύς (Kraus, 1993).

2.6 Επαγόμενα Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία στο Σώμα

Το σώμα αλληλεπιδρά με τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και η ένταση του επαγόμενου πεδίου στο εσωτερικό του σώματος είναι εντελώς διαφορετική από εκείνη του εξωτερικού πεδίου. Ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο ραδιοσυχνοτήτων στον αέρα μεταδίδεται, διαθλάται, ανακλάται ή σκεδάζεται από κάθε υλικό που παρεμβάλλεται και επομένως και από κάθε βιολογικό σώμα. Το ανακλώμενο και σκεδασμένο πεδίο έχουν συνήθως πολύ διαφορετική πορεία από την αρχική του προσπίπτοντος πεδίου, ενώ το διαπερνών και το διαθλώμενο πεδίο αλληλεπιδρούν με το βιολογικό σώμα με διαφορετικούς τρόπους. Ο τρόπος αλληλεπίδρασης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συχνότητα, κυματομορφή και ένταση των επαγόμενων πεδίων, καθώς και από την ενέργεια που εναποτίθεται ή απορροφάται στο βιολογικό σύστημα. Επιπλέον η κατανομή των πεδίων μέσα σε ένα βιολογικό σύστημα, όπως το ανθρώπινο σώμα, επηρεάζεται από την απόσταση και τη θέση της πηγής σε σχέση με το σώμα, την ανατομία, τη στάση και το περιβάλλον του σώματος (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

2.7 Στατικά Πεδία και Αλληλεπίδραση με το Σώμα

Στατικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία μπορούν να αλληλεπιδρούν διαφορετικά με το σώμα. Ακόμη και μικρές μεταβολές εσωτερικών πεδίων, που προκαλούνται από εξωτερικά μαγνητικά πεδία, μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργία του σώματος. Οι άνθρωποι ιστοί ανταποκρίνονται με ριζικά διαφορετικούς τρόπους, όταν εφαρμόζεται πάνω τους ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Τα ηλεκτρικά πεδία βιώνονται ως μια δύναμη από ηλεκτρικά φορτισμένα αντικείμενα. Το ηλεκτρικό πεδίο στην επιφάνεια ενός αντικειμένου, ιδίως όταν είναι μικρό, σημειακό, μπορεί να έχει μεγαλύτερη ένταση από του «μη διαταραγμένου»

ηλεκτρικού πεδίου, πριν την παρεμβολή του αντικειμένου. Ωστόσο, λόγω της υψηλής αγωγιμότητας των ιστών του σώματος σε σχέση με τον αέρα, η έκθεση σε ένα στατικό ηλεκτρικό πεδίο δεν επάγει εσωτερικό πεδίο σημαντικής έντασης αλλά προκαλεί τη συσσώρευση ηλεκτρικού φορτίου στην επιφάνεια του σώματος. Αντίθετα, η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του σώματος είναι ουσιαστικά η ίδια με την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εξωτερικό. Τέτοια πεδία θα αλληλεπιδράσουν άμεσα με μαγνητικά ανισότροπα υλικά και με κινούμενα ηλεκτρικά φορτία (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015) (Young, 1994).

2.8 Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Πεδία (ELF)

2.8.1 Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Ηλεκτρικά Πεδία

Η αλληλεπίδραση του χρονικά μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού πεδίου με το ανθρώπινο σώμα έχει ως αποτέλεσμα τη ροή ηλεκτρικών φορτίων, δηλαδή ηλεκτρικού ρεύματος, την πόλωση δεσμευμένου φορτίου (σχηματισμός ηλεκτρικών δίπολων) και τον αναπροσανατολισμό των ήδη υπαρχόντων ηλεκτρικών δίπολων στον ιστό. Οι σχετικές εντάσεις αυτών των διαφορετικών επιδράσεων εξαρτώνται από τις ηλεκτρικές ιδιότητες του σώματος, δηλαδή την ηλεκτρική αγωγιμότητα που διέπει τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και τη διηλεκτρική σταθερά που διέπει την ένταση του φαινομένου της πόλωσης. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα και η διηλεκτρικότητα εξαρτώνται από τον τύπο του ιστού του σώματος, καθώς επίσης, και από τη συχνότητα του εφαρμοζόμενου πεδίου. Εξωτερικά ηλεκτρικά πεδία επάγουν ηλεκτρικό φορτίο στην επιφάνεια του σώματος, και αυτό δημιουργεί επαγόμενα ρεύματα στο σώμα, η κατανομή των οποίων εξαρτάται από τις συνθήκες έκθεσης στο πεδίο, από το μέγεθος και το σχήμα του σώματος και από τη θέση του σώματος στο πεδίο (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2002).

2.8.2 Εξαιρετικά Χαμηλών Συχνοτήτων Μαγνητικά Πεδία

Η φυσική αλληλεπίδραση των χρονικά μεταβαλλόμενων μαγνητικών πεδίων με το ανθρώπινο σώμα έχει ως αποτελέσματα επαγόμενα ηλεκτρικά πεδία και ηλεκτρικά ρεύματα. Η ένταση του επαγόμενου πεδίου και η πυκνότητα ρεύματος είναι ανάλογες της ακτίνας του βρόγχου, της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του ιστού και

του ρυθμού μεταβολής και της έντασης της πυκνότητας της μαγνητικής ροής. Για δεδομένη ένταση και συχνότητα του μαγνητικού πεδίου, τα ισχυρότερα ηλεκτρικά πεδία επάγονται στα σημεία στα οποία οι διαστάσεις του βρόχου είναι μεγαλύτερες. Η ακριβής πορεία και το μέγεθος του επαγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος εξαρτώνται από την ηλεκτρική αγωγιμότητα του ιστού (National Radiological Protection Board (NRPB), 2004).

Για ημιτονικά μεταβαλλόμενα μαγνητικά πεδία, ο ρυθμός μεταβολής είναι ανάλογος της συχνότητας και τα επαγόμενα ηλεκτρικά πεδία και τα ηλεκτρικά ρεύματα επηρεάζονται με τον ίδιο τρόπο. Το ανθρώπινο σώμα δεν είναι ηλεκτρικά ομοιογενές. Ωστόσο, η πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος μπορεί να υπολογιστεί, χρησιμοποιώντας ανατομικά και ηλεκτρικά ρεαλιστικά ομοιώματα του σώματος, σε συνδυασμό με υπολογιστικές μεθόδους, ώστε να παρέχουν υψηλού βαθμού ανάλυση της ανατομίας (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

2.8.3 Επαγόμενα Ηλεκτρικά Πεδία και Βιοεπιδράσεις από ELF Πεδία

Η δημιουργία φωταψίας στο ανθρώπινο μάτι έχει χαρακτηριστεί ως το πρώτο φαινόμενο που εμφανίζεται ως άμεσο αποτέλεσμα μετά από έκθεση του σώματος σε μικρής έντασης ELF μαγνητικό ή ηλεκτρικό πεδίο. Το πρόβλημα προκύπτει όχι τόσο με το ίδιο το φαινόμενο, το οποίο είναι αρκετά ακίνδυνο, αλλά με τις ανησυχίες που εγείρει μήπως υπάρχουν κι άλλες επιδράσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα, για τις οποίες θα μπορούσε η φωτοψία να είναι ένας δείκτης.

Η ισχύς του εξαιρετικά χαμηλών συχνοτήτων μαγνητικού πεδίου κάτω από μία γραμμή μεταφοράς υψηλής τάσεως μπορεί να ποικίλλει κατά τη διάρκεια της ημέρας και τη διάρκεια του έτους, καθώς περισσότερο ή λιγότερο ρεύμα ρέει διαμέσου της γραμμής. Πολύ κοντά στις γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας, τα μαγνητικά πεδία μπορεί να έχουν ένταση περίπου 20 μT . Η ισχύς του πεδίου μειώνεται με ταχύ ρυθμό, όσο αυξάνεται η απόσταση από τη γραμμή. Συνήθως, σε απόσταση 50 έως 100 μέτρων το μαγνητικό πεδίο έχει μειωθεί στα επίπεδα που βρίσκεται στο εσωτερικό των περισσότερων κτιρίων που βρίσκονται πολύ μακριά από οποιαδήποτε ηλεκτροφόρα καλώδια. Σε αντίθεση πάντως με το ηλεκτρικό πεδίο, το μαγνητικό πεδίο διαπερνά και τα οικοδομικά υλικά και το ανθρώπινο σώμα, ενώ η θωράκιση έναντι μαγνητικού πεδίου είναι κατά κανόνα δύσκολη και απαιτεί τη χρήση ειδικών υλικών σε κατάλληλη διάταξη.

Σε απόσταση λίγων εκατοστών από ορισμένες οικιακές ηλεκτρικές συσκευές, ELF μαγνητικά πεδία μπορεί να είναι πολύ ισχυρότερα από τα αντίστοιχα που σχηματίζονται κάτω από ηλεκτροφόρα καλώδια. Πολύ κοντά σε κάποιες συσκευές οι τιμές των μαγνητικών πεδίων μπορεί να είναι της τάξης των λίγων εκατοντάδων μT . Για τους περισσότερους ανθρώπους, οι κύριες πηγές έκθεσής τους σε ELF μαγνητικά πεδία είναι οι ηλεκτρικές συσκευές και η καλωδίωση του σπιτιού, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.8-1 (World Health Organization, 2007). Το μαγνητικό πεδίο είναι ισχυρότερο κοντά σε συσκευές που περιέχουν ηλεκτρικό μοτέρ, όπως το πιστολάκι για τα μαλλιά, η ηλεκτρική ξυριστική μηχανή και η ηλεκτρική σκούπα. Υπάρχουν θεμελιωμένες βραχυπρόθεσμες βιολογικές επιδράσεις από την άμεση έκθεση σε υψηλά επίπεδα πεδίων (πολύ πάνω από 100 μT) που εξηγούνται με αναγνωρισμένους βιοφυσικούς μηχανισμούς και θα μελετηθούν εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο (World Health Organization, 2007).

Πίνακας 2.8-1: Τυπικά επίπεδα έντασης μαγνητικού πεδίου γύρω από κοινές ηλεκτρικές συσκευές

Συσκευή	Απόσταση 3 cm (μT)	Απόσταση 30 cm (μT)	Απόσταση 1 m (μT)
Ξυριστική μηχανή	10 – 900	0,05 - 10	0,01 - 0,2
Σεσουάρ μαλλιών	8 – 800	0,01 - 7	0,01 - 0,03
Ηλεκτρική σκούπα	60 – 500	0,8 - 20	0,08 - 0,8
Λαμπτήρας φθορισμού	40 – 400	0,5 - 2	0,02 - 0,25
Ηλεκτρικό τρυπάνι	4 – 200	0,2 - 4	0,01 - 0,8
Φούρνος μικροκυμάτων	5 – 100	0,4 - 20	0,15 - 0,5
Τηλεόραση	2 – 80	0,04 - 2	0,01 - 0,9
Οθόνη υπολογιστή	1 – 60	0,02 - 5	0,01 - 0,6
Ηλεκτρική κουζίνα	1 – 50	0,15 - 0,5	0,01 - 0,04
Πλυντήριο ρούχων	0,8 – 40	0,15 - 3	0,01 - 0,15
Φωτοτυπικό	0,6 – 40	0,1 - 4	0,01 - 0,3
Ηλεκτρικό σίδερο	3 – 30	0,14 - 0,3	0,01 - 0,03
Βιντεοκάμερα	0,6 – 20	0,7 - 2,5	0,01 - 0,03
Πλυντήριο πιάτων	1 – 15	0,2 - 3	0,07 - 0,3
Φορητό ραδιόφωνο	1 – 15	0,4 - 1,5	0,01 - 0,1
Ψυγείο	0,5 - 1,7	0,01 - 2	0,01 - 0,05
Συσκευή FAX	0,4 - 1,5	0,01 - 0,2	0,01 - 0,02

2.9 Απορρόφηση Ενέργειας Πεδίων Ραδιοσυχνότητων RF

Η απορρόφηση ενέργειας από πεδία ραδιοσυχνότητων RF μπορεί να προκαλέσει δόνηση μορίων, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε θέρμανση των ιστών του σώματος. Αυτή η απορρόφηση καθορίζεται από μια φυσική ποσότητα γνωστή ως ρυθμός ειδικής απορρόφησης, με μονάδα το Watt ανά χιλιόγραμμα μάζας (W/kg). Η ποσότητα «ρυθμός ειδικής απορρόφησης» SAR, υπολογίζεται από το τετράγωνο της (στιγμιαίας) έντασης του ηλεκτρικού πεδίου E στον ιστό: $SAR = \Lambda \sigma E^2 / \rho$, όπου σ και ρ είναι η αγωγιμότητα (σε Siemens ανά μέτρο, S/m) και η πυκνότητα (kg/m^3) του ιστού (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 2009).

Για ημιτονοειδώς μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό πεδίο, ο συντελεστής Λ μπορεί να παραλειφθεί και η RMS τιμή (ενεργός τιμή) της έντασης του πεδίου να αντικαταστήσει την στιγμιαία τιμή στην παραπάνω εξίσωση, ώστε να υπολογιστεί η χρονικά μέση τιμή του SAR. Ο SAR παρέχει ένα μέτρο της απορροφούμενης ενέργειας από ένα σήμα ραδιοσυχνότητας ανά μάζα σωματικού ιστού και συχνά χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο για την ποσότητα της θέρμανσης ή την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος. Μπορεί να αναφέρεται σε ένα μικρό σημείο των ιστών του σώματος, όμως είναι περισσότερο συνηθισμένο να υπολογίζεται μια μέση τιμή σε συνάρτηση με το χρόνο και το χώρο. Το ολόσωμο SAR προέρχεται από το μέσο όρο της ποσότητας σε όλους τους ιστούς του σώματος, ενώ το εντοπισμένο SAR υπολογίζεται για ένα συγκεκριμένο όργανο, τύπο ιστού και μέρος του σώματος. Η μέση τιμή ως προς το χρόνο σχετίζεται με τη θερμική θεώρηση, εφόσον η πιθανότητα θέρμανσης από την έκθεση ενός συγκεκριμένου ιστού εξαρτάται από το ρυθμό εισροής της ενέργειας σε σχέση με το ρυθμό διάχυσής της στους περιβάλλοντες ιστούς. Η μέση τιμή του SAR συνήθως υπολογίζεται για μια περίοδο 6 λεπτών, προκειμένου να είναι συμβατή με τις εκτιμώμενες ιδιότητες των ιστών σε σχέση με την πιθανότητα θέρμανσής τους από την απορροφούμενη ενέργεια RF. Η μέτρηση του SAR είναι πολύ δύσκολη σε ένα ζωντανό σύστημα. Ωστόσο, συνήθως υπολογίζεται με προσομοιώσεις, χρησιμοποιώντας πειραματικά και μαθηματικά ομοιώματα του έμψυχου σώματος (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 1998).

2.9.1 Χαμηλές Συχνότητες Πεδίων Ραδιοσυχνότητων RF

Πιθανοί μηχανισμοί αλληλεπίδρασης, στους οποίους θα μπορούσαν να βασίζονται βιολογικές μεταβολές σε χαμηλές συχνότητες, συνεχίζουν να έλκουν το ενδιαφέρον. Αν η σχέση μεταξύ παιδικής λευχαιμίας και έκθεσης κυρίως σε μαγνητικά πεδία είναι αιτιώδης, τότε πρέπει να υπάρχει ένας μηχανισμός αλληλεπίδρασης. Δύο κύριοι μηχανισμοί έχουν προταθεί: άμεση επίδραση, που προκαλείται από το ίδιο το μαγνητικό πεδίο και τα αποτελέσματα του χρονικά μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού ρεύματος που επάγεται στον ιστό από το εξωτερικό μαγνητικό πεδίο. Αναμφισβήτητα ο πιο πολλά υποσχόμενος μηχανισμός, που εξετάζεται ενεργά, είναι αυτός που σχετίζεται με την πλοήγηση των ζώων. Τα πουλιά και πολλά άλλα είδη του ζωικού βασιλείου, όπως ερπετά, αμφίβια, ψάρια και έντομα, συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων θηλαστικών, είναι γνωστό ότι προσανατολίζονται και περιηγούνται με βάση το γήινο μαγνητικό πεδίο (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015).

2.9.2 Υψηλές Συχνότητες Πεδίων Ραδιοσυχνότητων RF

Πλέον είναι κατανοητό ότι το εξωγενές RF πεδίο μπορεί να διεισδύσει στους ιστούς του σώματος και να εναποθέσει ενέργεια ως θερμότητα. Επιπλέον, ανεξάρτητα από τον αρχικό μηχανισμό της αλληλεπίδρασης, όλη η ενέργεια που εναποτίθεται στο βιολογικό ιστό τελικά μετατρέπεται σε θερμότητα. Έχουν δημοσιευθεί οδηγίες σχετικά με την υγεία και πρότυπα κανονισμών ασφαλείας βασισμένες κυρίως στις θερμικές επιδράσεις, με στόχο τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας του σώματος στα επίπεδα, όπου καμία βλάβη δεν αναμένεται να συμβεί (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 1998).

Οι βιολογικές επιδράσεις που συμβαίνουν ως αποτέλεσμα της θέρμανσης, ονομάζονται θερμικές επιδράσεις, ενώ εκείνες που εμφανίζονται μέσω μηχανισμών, εκτός από θέρμανση, ονομάζονται μη θερμικές επιδράσεις. Η βασική αρχή που ισχύει για κάθε βιοφυσική αλληλεπίδραση, είναι ότι τα βιολογικά συστήματα όπως και κάθε άλλο σύστημα σε μικρότερο ίσως βαθμό, υπόκεινται σε τυχαία διακύμανση ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων, γνωστά ως θερμικός θόρυβος. Ως εκ τούτου, για να θεωρήσουμε ότι ένα σύστημα ανταποκρίνεται σε ένα εφαρμοζόμενο πεδίο RF, το

μέγεθος των επαγόμενων πεδίων στο σύστημα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από τα αντίστοιχα τυχαία προϋπάρχοντα πεδία (Challis, 2005).

Οι Sheppard και συνεργάτες (Sheppard, Swicord, & Balzano, 2008) κατηγοριοποιούν τους βιοφυσικούς μηχανισμούς σε υφιστάμενους και προτεινόμενους. Οι υφιστάμενοι είναι καθιερωμένοι μηχανισμοί και αφορούν σε εύλογες βιολογικές επιδράσεις, που έχουν αποδειχθεί ότι συμβαίνουν μέσω αυστηρών πειραμάτων. Από την άλλη πλευρά, οι προτεινόμενοι, αναπόδεικτοι ή μη καθιερωμένοι μηχανισμοί είναι εκείνοι που δεν έχουν ακόμη κερδίσει τη γενική αποδοχή μέσω αυστηρών πειραμάτων και συχνά έχουν αναπτυχθεί για να εξηγήσουν μόνον ειδικές πειραματικές παρατηρήσεις (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015) (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015).

3

Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία υπάρχουν παντού στο περιβάλλον μας και προέρχονται είτε από φυσικές είτε από τεχνητές πηγές. Το ηλιακό φως, το γήινο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, οι κεραυνοί, ο χτύπος της καρδιάς, το ανθρώπινο νευρικό σύστημα αποτελούν φυσικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Στις τεχνητές πηγές περιλαμβάνονται οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές (ψυγείο, τηλεόραση, ηλεκτρική σκούπα, φούρνος μικροκυμάτων κ.λπ.), οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος, οι ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί, οι σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας, τα ραντάρ κ.λπ. Κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, η περιβαλλοντική έκθεση σε τεχνητές πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αυξήθηκε ραγδαία. Οι κυριότερες αιτίες αυτής της αύξησης είναι οι απαιτήσεις για ηλεκτρισμό, η ανάπτυξη ασύρματης τεχνολογίας και των εφαρμογών της και η αλλαγή στην κοινωνική συμπεριφορά. (Πρόγραμμα Συστηματικών Μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας «ΕΡΜΗΣ», 2016)

Τα νέα επιτεύγματα της τεχνολογίας κάνουν τη ζωή μας όχι μόνο πιο εύκολη, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις και πιο επικίνδυνη. Όσο πληθαίνουν οι ηλεκτρικές και ηλεκτρομαγνητικές συσκευές, τόσο αυξάνει, ιδίως στα αστικά κέντρα, μια ιδιότυπη ρύπανση της ατμόσφαιρας η οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στον άνθρωπο (Χουτζαίος, 2007).

Τα πιθανά βιολογικά αποτελέσματα από τις κατασκευασμένες από τον άνθρωπο πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αποτελούν αντικείμενο έρευνας εδώ και πολλά χρόνια. Ωστόσο, η ραγδαία αύξηση της έκθεσης του αστικού πληθυσμού σε τεχνητές πηγές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας συνέβαλλε στην δημιουργία έντονης ερευνητικής δραστηριότητας κατά τα τελευταία 30 χρόνια η οποία προσπαθεί να δώσει απαντήσεις σε θέματα που αφορούν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις πιθανές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου.

3.1 Έννοια της Ηλεκτρομαγνητικής Ρύπανσης

Ατμοσφαιρική ρύπανση ονομάζεται η παρουσία στην ατμόσφαιρα ρύπων δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του (Γεντεκάκης I. B., 1999).

Η ηλεκτρική ενέργεια είναι πλέον αναντικατάστατη για κάθε σπίτι και σε συνδυασμό με τη χρήση ποικίλων και πολλαπλών ηλεκτρικών συσκευών, έχει ως αποτέλεσμα την διάχυση σημαντικής ποσότητας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Ηλεκτρικές συσκευές όπως ο φούρνος μικροκυμάτων, η ηλεκτρική σκούπα, η τηλεόραση και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Επιπρόσθετα, η διαρκής ανάπτυξη του τομέα της ράδιο-τηλεόρασης και η συνεχής αύξηση του αριθμού των πομπών ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών έχει ως αποτέλεσμα την τοποθέτηση πολλών πηγών ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε ταράτσες πολυκατοικιών ή σε λόφους, προκειμένου η ακτινοβολία να φθάνει σε κάθε οικισμό και να καλύψει ολόκληρη την περιοχή. Σε συνδυασμό με τη ραγδαία εξέλιξη των ασύρματων τηλεπικοινωνιών, η ατμόσφαιρα των αστικών περιοχών έχει καλυφθεί με ποικίλα ηλεκτρομαγνητικά σήματα (Βροντάκης, 2009).

Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση βρίσκεται παντού, είναι άορατη και ιδιαίτερα επιζήμια έως και επικίνδυνη. Η κατακόρυφη αύξηση της έκθεσης στα ανθρωπογενή ηλεκτρομαγνητικά πεδία, μπορεί να έχει απρόβλεπτες συνέπειες στη δημόσια υγεία. Όπως παραδέχονται πολλοί ειδικοί ερευνητές μπορεί να αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους δημόσιους κινδύνους. «Μια από τις πιο σοβαρές απειλές για την

ανθρωπότητα στην εποχή μας είναι και η ρύπανση παντός είδους. Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση θα μπορούσε να είναι η πλέον επικίνδυνη, αφού δεν μπορεί να γίνει αντιληπτή και είναι πολύ δύσκολο να μετρηθεί» επισημαίνει ο Δρ Παν. Κωσταράκης, διευθυντής έρευνας στο Ερευνητικό Κέντρο Δημόκριτος (Γαλάνης & Καραγιάννης, 2000). Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελεί ρύπο, ο οποίος συχνά δεν αναφέρεται ανάμεσα στα υπόλοιπα είδη ρύπων (Κρητικός, Δοβλέτογλου, Χατζηνικόλα, & Κρητικός, 2010).

3.2 Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Στο περιβάλλον που ζούμε πάντα υπήρχε ακτινοβολία. Προέρχεται από το διάστημα, τον Ήλιο και τα άλλα αστέρια, εκπέμπεται από τα ραδιενεργά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος και ακόμη και από το ίδιο μας το σώμα. Οι πηγές των ακτινοβολιών διακρίνονται :

- α) σε αυτές που υπάρχουν ανεξάρτητα από την ανθρώπινη δραστηριότητα (φυσικές πηγές) και
- β) σε εκείνες που έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα των τεχνολογικών δραστηριοτήτων του ανθρώπου (τεχνητές πηγές).

Οι φυσικές πηγές βρίσκονται στο κοσμικό διάστημα (Baldini, 2014) και το γήινο περιβάλλον του ανθρώπου, δηλαδή το φλοιό της γης, τα ύδατα και τον ατμοσφαιρικό αέρα (International Atomic Energy Agency, 2010).

3.2.1 Μη ιοντίζουσες Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Τα φυσικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία είναι αυτά που προέρχονται από την ίδια την φύση και δεν μπορούν να αποφευχθούν. Μερικά παραδείγματα είναι το στατικό ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ Γης και ιονόσφαιρας, το στατικό μαγνητικό πεδίο της Γης, οι αστραπές και οι κεραυνοί, που δημιουργούν ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Το ίδιο το ανθρώπινο σώμα έχει τα δικά του φυσικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία π.χ. αυτά που στέλνουν μηνύματα στο νευρικό σύστημα. Το φυσικό ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον δημιουργείται κυρίως από πηγές του Σύμπαντος (εξωγήινες πηγές) και πηγές από τη Γη (επίγειες πηγές) (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

3.2.1.1 Εξωγήινες πηγές

Στις εξωγήινες πηγές περιλαμβάνονται η ηλιακή και η κοσμική ακτινοβολία. Η κοσμική μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου είναι ουσιαστικά το υπόλοιπο της ενέργειας που εκτοξεύτηκε κατά το «big bang» του σχηματισμού του Σύμπαντος και εμφανίζεται ως ακτινοβολία μέλανος σώματος που πέφτει στη Γη απ' όλες τις κατευθύνσεις. Κορυφή στο φάσμα της κοσμικής ακτινοβολίας ανά μονάδα συχνότητας, παρατηρείται στη συχνότητα των 160,2 GHz, η οποία μέσω της εξίσωσης του Planck υποδηλώνει ότι η θερμοκρασία του Σύμπαντος είναι 2,725 K (Srianand, Petitjean, & Ledoux, 2000).

3.2.1.2 Επίγειες Φυσικές Πηγές

Η ένταση του γήινου μαγνητικού πεδίου στην επιφάνεια της Γης είναι 25 με 65 μT ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος του τόπου. Στην Ελλάδα η μέση τιμή είναι 45 μT . Μέσα στα κτίρια η ένταση του γήινου μαγνητικού πεδίου κυμαίνεται μεταξύ 0,1 και 0,5 μT . Η Γη είναι ένα μέλαν σώμα με τυπική θερμοκρασία επιφάνειας περίπου 290 K. Απλοί υπολογισμοί δείχνουν ότι το μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας της ανήκει στο υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος και μόνο ποσοστό 0,0006% της ενέργειας που εκπέμπει βρίσκεται στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων. Το ποσοστό αυτό ισοδυναμεί με εκπεμπόμενη πυκνότητα ισχύος μερικών mW/m^2 από την επιφάνεια της Γης, τιμή περίπου χίλιες φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη πυκνότητα ισχύος εισερχόμενης στη Γη ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων από τον ουρανό και τον ήλιο (Health Protection Agency, 2012).

Το ανθρώπινο σώμα, επίσης παράγει ακτινοβολία μέλανος σώματος από την επιφάνειά του. Θεωρώντας ότι η θερμοκρασία της επιφάνειας του σώματος είναι 37°C , δηλαδή 310 K, υπολογίζεται ότι η εκπεμπόμενη πυκνότητα ισχύος στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων είναι $3 \text{ mW}/\text{m}^2$ (Health Protection Agency, 2012). Αν θεωρήσουμε και ως μέσο εμβαδόν της επιφάνειας του δέρματος για ενήλικες τα 1,8 m^2 , ο υπολογισμός δίνει το σύνολο της ακτινοβολούμενης ισχύος από κάθε άνθρωπο να είναι περίπου 5,4 mW στο φάσμα ραδιοσυχνοτήτων (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

3.2.2 Ιοντίζουσες Φυσικές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Στο φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζούμε η ακτινοβολία προέρχεται από το έδαφος και την ατμόσφαιρα. Τα πετρώματα, το νερό και ο αέρας περιλαμβάνουν φυσικά ραδιενεργά στοιχεία όπως είναι το κάλιο, το ράδιο, το ουράνιο και το ραδόνιο. Το ραδόνιο είναι ευγενές αέριο που εκλύεται από το έδαφος και τα οικοδομικά υλικά και στο οποίο αποδίδεται το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας δόσης ακτινοβολίας που λαμβάνει ο οργανισμός του ανθρώπου. Οι φυσικές πηγές βρίσκονται στο κοσμικό διάστημα (Baldini, 2014) αλλά και το γήινο περιβάλλον του ανθρώπου, δηλαδή το φλοιό της γης, τα ύδατα και τον ατμοσφαιρικό αέρα (International Atomic Energy Agency, 2010).

3.2.2.1 Κοσμικό Διάστημα

Η Γη από την αρχή της δημιουργίας της «βομβαρδίζεται» με ακτινοβολία, που προέρχεται από εκρήξεις supernova στο γαλαξία. Λόγω των εκρήξεων, η δημιουργούμενη ακτινοβολία επιταχύνεται σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές ενέργειας. Στην περιοχή του ήλιου οι ταχύτητες της ακτινοβολίας είναι συγκρίσιμες με την ταχύτητα του φωτός (Beer, McCracken, & Steiger, 2012). Κάθε είδος ιοντίζουσας ακτινοβολίας που έχει την προέλευσή της στο κοσμικό διάστημα και ακτινοβολεί τον άνθρωπο, αναφέρεται ως κοσμική ακτινοβολία (Λεωνίδης, 1986).

3.2.2.2 Γήινο Περιβάλλον

Ο άνθρωπος εκτίθεται τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες που προέρχονται από το γήινο περιβάλλον, δηλαδή το φλοιό της γης, τα ύδατα και την ατμόσφαιρα. Η εξωτερική έκθεση οφείλεται, κυρίως, στα φωτόνια που εκπέμπονται από το φλοιό της γης, τα υλικά της γης που παράγονται με συγκεκριμένη μεθοδολογία και χρησιμοποιούνται αυτούσια ή κατεργασμένα τον ατμοσφαιρικό αέρα και τα ύδατα.

Η εσωτερική έκθεση οφείλεται σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες που εκπέμπονται από ραδιοϊσότοπα που εισέρχονται στον οργανισμό μέσω της τροφικής ή της αναπνευστικής οδού. Το ραδόνιο είναι ένα φυσικό άχρωμο, άοσμο, ευγενές ραδιενεργό αέριο. Θεωρείται ο κυριότερος φυσικός καρκινογόνος παράγοντας και αποτελεί την κύρια φυσική πηγή έκθεσης του γενικού πληθυσμού σε ιοντίζουσα

ακτινοβολία. Επίσης αποτελεί την κύρια αίτια ανάπτυξης καρκίνου του πνεύμονα μετά το κάπνισμα (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

3.3 Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

3.3.1 Μη Ιοντίζουσες Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η μη ιοντίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκτείνεται στο εύρος των συχνοτήτων από 0 έως 3×10^{11} Hz, δηλαδή μέχρι το κάτω όριο του υπερύθρου και εκπέμπεται από τα τεχνητά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Τα πεδία αυτά παράγονται από ηλεκτρικά κυκλώματα, είναι πολωμένα (σε αντίθεση με το φυσικό φως) και παρουσιάζουν φαινόμενα συμβολής.

3.3.1.1 Ακτινοβολία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας (ELF)

Στην περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος με συχνότητες χαμηλότερες από τις ραδιοσυχνότητες που παράγονται τεχνητά και χρησιμοποιούνται κυρίως για εφαρμογές εκτός της ραδιοεπικοινωνίας, η αλληλεξάρτηση της ηλεκτρικής και της μαγνητικής συνιστώσας του πεδίου γίνεται λιγότερο ισχυρή και τα πεδία τείνουν να θεωρούνται εντελώς ανεξάρτητα μεταξύ τους στις συχνότητες παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος, δηλαδή στα 50 με 60 Hz. Η περιοχή αυτή της εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας θεωρείται ότι εκτείνεται περίπου ως τη συχνότητα των 100 kHz. Τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία ELF υπάρχουν γύρω από όλα τα καλώδια που μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια, είτε πρόκειται για τις εξωτερικές γραμμές υψηλής τάσης, είτε την καλωδίωση του σπιτιού, είτε τις οικιακές συσκευές. Η ακτινοβολία αυτή παράγεται από τα ηλεκτροφόρα καλώδια μεταφοράς χαμηλής και υψηλής τάσης, τους μετασχηματιστές παντός τύπου, την ηλεκτρική καλωδίωση, τον ηλεκτρικό οικιακό εξοπλισμό και τους ηλεκτρικούς κινητήρες.

3.3.1.2 Ακτινοβολία από Ραδιοτηλεοπτικές Μεταδόσεις

Οι ζώνες συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σημάτων είναι παρόμοιες σε γενικές γραμμές σε πολλές χώρες και παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.3-1. Το ραδιόφωνο αναλογικής μετάδοσης είναι διαθέσιμο εδώ και πολλά χρόνια και χρησιμοποιεί διαμόρφωση στις ζώνες μακρών, μεσαίων και βραχέων κυμάτων. Μεταγενέστερα συστήματα χρησιμοποιούν

διαμόρφωση συχνότητας και έγιναν πιο δημοφιλή λόγω της βελτιωμένης ποιότητας του ήχου. Τα βραχέα κύματα εξακολουθούν να είναι χρήσιμα για διεθνείς ραδιοφωνικές εκπομπές, επειδή τα σήματα στις συχνότητες αυτές ανακλώνται από την ιονόσφαιρα προς τη Γη και έτσι ταξιδεύουν σε αποστάσεις χιλιάδες χιλιομέτρων μακριά (Chiabrera, Bianco, Moggia, & Kaufman, 2000).

Η ζώνη III χρησιμοποιείται και για ψηφιακή μετάδοση ήχου (digital audio broadcasting DAB). Οι αναλογικές και ψηφιακές τηλεοπτικές μεταδόσεις μοιράζονται τις ζώνες III, IV και V (Health Protection Agency, 2012).

Πίνακας 3.3-1: Ζώνες συχνότητων που χρησιμοποιούνται σε ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές

Περιγραφή	Ζώνη συχνότητας	Χρήση
Μακρά κύματα	145,5 - 283,5 kHz	AM ραδιοφώνου
Μεσαία κύματα	526,5 - 1606,5 kHz	AM ραδιοφώνου
Βραχέα κύματα	3,9 - 26,1 MHz	Διεθνές ραδιόφωνο
VHF (Band II)	87,5 - 108 MHz	FM ραδιοφώνου
VHF (Band III)	174 - 223 MHz	DAB και αναλογική/ψηφιακή TV
UHF (Bands IV και V)	470 - 854 MHz	Αναλογική/ψηφιακή TV και video

Πομποί που έχουν σχεδιαστεί για την παροχή τοπικών ραδιοφωνικών υπηρεσιών π.χ. στην έκταση μιας πόλης, έχουν ισχύ που κυμαίνεται μέχρι και 10 kW, ενώ ένας μικρός αριθμός πομπών που εξυπηρετούν εθνικά δίκτυα, έχουν ισχύ μέχρι και μερικές εκατοντάδες kW (Health Protection Agency, 2012). Η ισχύς κεραιών στις ζώνες VHF και UHF ποικίλλει ευρέως ανάλογα με το έδαφος και την περιοχή που πρέπει να καλυφθεί. Ο κύριος πομπός τοποθετείται συνήθως ψηλά (έως και μπορεί να έχει ισχύ 1 MW, ενώ βοηθητικοί πομποί τοποθετούνται χαμηλότερα και έχουν ισχύ συνήθως μικρότερη από 100 W (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

3.3.1.3 Κυψελωτό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας

Τα αναλογικά κυψελικά συστήματα ήταν το πρώτο βήμα της βιομηχανίας της κινητής τηλεφωνίας. Όμως, παρά τη σημαντική επιτυχία τους, είχαν διάφορα προβλήματα που περιόριζαν την απόδοσή τους. Αυτά τα προβλήματα αντιμετωπίστηκαν από τη δεύτερη γενιά των κυψελικών συστημάτων (Second Generation, συστήματα 2G) (Padgett, Gunther, & Hattori, 1995). Σε αντίθεση με τη ραδιοτηλεοπτική μετάδοση από τους πομπούς υψηλής ισχύος που χρησιμοποιούνται

για να καλυφθούν μεγάλες εκτάσεις τουλάχιστον 100 χιλιόμετρα από τον πομπό, τα κυψελωτά δίκτυα της κινητής τηλεφωνίας καλύπτουν μικρότερες εκτάσεις, αλλά χρησιμοποιούν μεγάλο αριθμό πομπών χαμηλής ισχύος, γνωστούς ως σταθμοί βάσης. Μεγάλος αριθμός σταθμών βάσης είναι αναγκαίος, επειδή η επικοινωνία είναι αμφίδρομη, με κάθε χρήστη να χρειάζεται το δικό του ιδιαίτερο κανάλι επικοινωνίας με δύο διαδρομές ταυτόχρονα, μια για την ανερχόμενη ζεύξη (κινητό προς τον σταθμό βάσης) και μια για την κατερχόμενη ζεύξη (σταθμός βάσης προς κινητό). Οι σταθμοί βάσης συνδέονται μεταξύ τους στο ευρύτερο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο μέσω ραδιοζεύξεων από σημείο σε σημείο ή με καλώδια - οπτικές ίνες.

Τα κυψελωτά δίκτυα σχεδιάζονται ανάλογα με την κάλυψη που πρέπει να προσφέρουν. Σταθμοί βάσης μακροκυψέλης χρησιμοποιούν κεραιές τοποθετημένες σε ψηλούς ιστούς και πάνω σε κτίρια, προκειμένου να έχουν μια σαφή «εικόνα» ευρείας περιοχής. Το σύστημα μικροκυψέλης τοποθετείται σε χαμηλότερα ύψη και παρέχει κάλυψη σε επίπεδο γειτονιάς σε αστικές περιοχές. Για εσωτερική κάλυψη μικρότερων χώρων, όπου όμως υπάρχουν πολλά άτομα π.χ. σε εμπορικά και αθλητικά κέντρα, χρησιμοποιείται σύστημα μικροκυψελών (Ngo & Le-Ngoc, 2014).

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, ένα νέο τμήμα της περιοχής συχνοτήτων των 900 MHz διατέθηκε στα συστήματα δεύτερης γενιάς. Αργότερα διατέθηκαν και άλλες συχνοότητες στην περιοχή συχνοτήτων των 1800 MHz. Οι δραστηριότητες των συστημάτων δεύτερης γενιάς άρχισαν στην Ευρώπη το 1982. Το πρότυπο που προέκυψε ήταν το σύστημα GSM (Rahnema, 1993), το όνομα του οποίου προέρχεται από τα αρχικά του ονόματος της ομάδας μελέτης. Σήμερα, το GSM είναι η δημοφιλέστερη τεχνολογία κυψελικής κινητής τηλεφωνίας δεύτερης γενιάς. Μέχρι το 1999 είχε 1 εκατομμύριο νέους συνδρομητές κάθε εβδομάδα (Κανάτας, Κωνσταντίνου, & Πάντος, 2008).

Η πρώτη εμπορική χρήση του GSM έγινε το 1992 και βασιζόταν στην περιοχή συχνοτήτων των 900 MHz. Το σύστημα που χρησιμοποιεί την περιοχή συχνοτήτων των 1800 MHz ονομάζεται DCS 1800 αλλά κατά τα άλλα είναι όμοιο με το GSM. Το GSM μπορεί επίσης να λειτουργήσει τόσο στην περιοχή συχνοτήτων των 1900 MHz που χρησιμοποιείται στην Αμερική για διάφορα ψηφιακά δίκτυα, όσο και σε αυτή των 450 MHz προκειμένου να δοθεί ένας τρόπος εξέλιξης σε συστήματα δεύτερης γενιάς (Nicopolitidis, Obaidat, Papadimitriou, & Pomportsis, 2006).

Υπάρχουν πέντε κλάσεις τερματικών GSM ανάλογα με τη μέγιστη ισχύ εκπομπής: 20, 8, 5, 2, και 0,8 Watt. Για την ελαχιστοποίηση της διακαναλικής

παρεμβολής και την εξοικονόμηση ενέργειας, τόσο οι σταθμοί βάσης όσο και τα κινητά τερματικά χρησιμοποιούν τη μικρότερη δυνατή ισχύ εκπομπής που διατηρεί τις συνδέσεις σε αποδεκτά επίπεδα ποιότητας. Το κινητό τερματικό, μετρά είτε την ισχύ του λαμβανόμενου σήματος είτε την ποιότητά του και στέλνει αυτή την πληροφορία στον καταχωρητή BSC ο οποίος και αποφασίζει αν πρέπει να αλλάξει το επίπεδο ισχύος της εκπομπής. (Nicolitidis, Obaidat, Papadimitriou, & Pomportsis, 2006)

3.3.1.4 Ασύρματα Δίκτυα

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (Wireless Local Area Networks, WLAN) παρέχουν υψηλές ταχύτητες μετάδοσης σε σχετικά μικρές περιοχές, όπως ένα μικρό κτίριο ή μια πανεπιστημιούπολη (Padgett, Gunther, & Hattori, 1995). Η ανάπτυξή τους άρχισε στα μέσα της δεκαετίας του 1980 με αφορμή την απόφαση της Ομοσπονδιακής Επιτροπής Επικοινωνιών των ΗΠΑ να εγκρίνει τη χρήση βιομηχανικών, επιστημονικών και ιατρικών περιοχών συχνοτήτων (Industrial, Scientific and Medical bands, ISM bands) χωρίς αδειοδότηση. Επειδή, όμως σε αυτές τις περιοχές συχνοτήτων είναι πιθανό να προκαλούνται πολλές παρεμβολές, η επιτροπή FCC έθεσε όριο στην ανά μονάδα ισχύ εκπομπής των συστημάτων που εκπέμπουν σε αυτές (Nicolitidis, Obaidat, Papadimitriou, & Pomportsis, 2006).

Η ασύρματη δικτύωση έχει αναπτυχθεί με ταχείς ρυθμούς από το έτος 2000 και έγινε η μέθοδος επιλογής για τη διασύνδεση κινητών συσκευών (φορητοί υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα) με άλλα ηλεκτρονικά συστήματα και το διαδίκτυο. Τα δίκτυα βρίσκονται πλέον σε σπίτια, σχολεία, δημόσιους χώρους όπως καφετέριες και σταθμούς μέσων μεταφοράς και σε χώρους εργασίας. Η ασύρματη επικοινωνία έχει ως βάση την IEEE 802.11 οικογένεια τεχνικών προτύπων και είναι γνωστή ως δίκτυο Wi-Fi (Wireless Fidelity).

Η αρχική έκδοση του IEEE 802.11 δημοσιεύθηκε το 1997 και επέτρεπε ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων έως και 2 Mb/s, χρησιμοποιώντας κανάλια συχνοτήτων μεταξύ 2,4 και 2,5 GHz. Μεταγενέστερες εκδόσεις που χρησιμοποιούν την ίδια ζώνη συχνοτήτων, ήταν οι IEEE 802.11b και IEEE 802.11g, που επέτρεψαν ταχύτητες έως 11 και 54 Mb/s αντίστοιχα. Ζώνες συχνοτήτων μεταξύ 5 και 6 GHz ερευνήθηκαν από την έκδοση IEEE 802.11a και πέτυχαν επίσης ρυθμό επικοινωνίας 54 Mb/s. Πιο πρόσφατη έκδοση επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση πολλών

διαφορετικών καναλιών συχνοτήτων και παρέχει ρυθμούς μετάδοσης μέχρι περίπου 1 Gb/s (International Commission on Non-Ionizing Radiation (ICNIRP), 2009).

Το πρότυπο IEEE 802.11 επιτρέπει την επικοινωνία συσκευών με μέγιστη ακτινοβολούμενη ισχύ μέχρι 1000 mW, αλλά αυτή η τιμή είναι πολύ μεγαλύτερη από το επίπεδο τιμών το οποίο επιτρέπεται από τις ρυθμιστικές αρχές ελέγχου του φάσματος συχνοτήτων στις περισσότερες χώρες. Για παράδειγμα, στην Ευρώπη, οι τεχνικές προδιαγραφές EN300328 και EN301893 περιορίζουν την ισοδύναμη πυκνότητα της ισότροπα ακτινοβολούμενης ισχύος στα 100 mW στη ζώνη των 2,4 GHz και στα 200 mW για τμήματα της ζώνης των 5 GHz, αντίστοιχα (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013).

Οι *Peyman* και συνεργάτες μέτρησαν την πραγματική ισχύ που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια της μετάδοσης από μια επιλογή συσκευών Wi-Fi που διατίθενται στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου και εγκαταστάθηκαν σε σχολεία (Peyman, et al., 2011). Η σφαιρικά ολοκληρωμένη ακτινοβολούμενη ισχύς κυμαινόταν σε 5 - 17 mW για 15 φορητούς υπολογιστές στη ζώνη των 2,4 GHz και 1 - 16 mW για οκτώ φορητούς υπολογιστές στη ζώνη των 5 GHz. Η τιμή της ισχύος των φορητών υπολογιστών κυμαινόταν από λίγα mW μέχρι περίπου 20 mW. Αν η μέτρηση βασιστεί σε ολοκλήρωση, σε πλήρη σφαιρική επιφάνεια, η μετρούμενη τιμή ισχύος φαίνεται να αγγίζει τα 60 mW (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013).

Οι εκπομπές ραδιοκυμάτων από Wi-Fi συσκευές έχουν τη μορφή σύντομων ριπών, οι οποίες περιέχουν τμήματα των δεδομένων. Αυτά τα δεδομένα διαβιβάζονται μαζί με άλλες πληροφορίες, όπως η αναγνώριση μιας πετυχημένης λήψης. Σε αντίθεση με τις εκπομπές από τα κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούν TDMA, οι ριπές είναι ανόμοιες από την άποψη του κάθε πότε εκπέμπονται και ποια η διάρκειά τους. Η διάρκεια τυπικού παλμού κυμαίνεται από λίγες δεκάδες μs σε περίπου 1 ms. Εάν τα δεδομένα χαθούν ή καταστραφούν κατά τη διάρκεια της μετάδοσης ως αποτέλεσμα μιας παρεμβολής ραδιοσυχνοτήτων από άλλες συσκευές, οι ριπές αναμεταδίδονται έως ότου ληφθούν με επιτυχία. Οι υψηλές τιμές ισχύος συσκευών Wi-Fi, κατά τη μετάδοση δεδομένων, δε μεταφράζονται απαραίτητως σε υψηλότερη τιμή της έκθεσης επειδή οι καλές συνθήκες επικοινωνίας οδηγούν σε συντομότερους χρόνους μετάδοσης για μεμονωμένες ριπές, δηλαδή μειωμένο συνολικό αριθμό των ριπών-παλμών που εκπέμπονται (Nicolopolitidis, Obaidat, Papadimitriou, & Pomportsis, 2006).

Σχετικά πρόσφατα έγινε διαθέσιμο και το σύστημα WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες πρόσβασης. Το WiMAX παρέχει υπηρεσίες φωνής και ευρυζωνικότητας μέσω σταθερής ασύρματης πρόσβασης στα 2-5 GHz. Τα συστήματα, που εγκαθίστανται, πληρούν τις προδιαγραφές του προτύπου IEEE 802.16-X. WiMAX αποκαλείται η τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης, η οποία λειτουργεί με παρεμφερή τρόπο με το Wi-Fi, αλλά με πολύ μεγαλύτερη εμβέλεια. Συγκεκριμένα, ενώ το Wi-Fi εξασφαλίζει εμβέλεια επικοινωνίας μέχρι 100 μέτρα, το WiMAX φθάνει τα 50 km για σταθερούς πομπούς και 2-15 km για κινητούς πομπούς. Με τον ίδιο τρόπο, που σήμερα εγκαθιστά κανείς στον υπολογιστή του μια κάρτα δικτύου Wi-Fi, μελλοντικά θα εγκαθιστά μια κάρτα WiMAX, η οποία θα του επιτρέπει να χρησιμοποιήσει από τον οικιακό του χώρο, και όχι μόνο, τις ασύρματες υπηρεσίες που παρέχουν οι πάροχοι στον ευρύτερο χώρο (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

Οι τιμές SAR οι οποίες παράγονται κατά τη χρήση φορητού υπολογιστή εξοπλισμένου με πομπό Wi-Fi, έχουν αξιολογηθεί από διάφορους ερευνητές. Οι περισσότεροι υπολογιστές πλέον έχουν ενσωματωμένη κεραία που βρίσκεται στην πάνω δεξιά γωνία του πλαισίου της οθόνης, ώστε να βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το σώμα σε σύγκριση με ένα κινητό τηλέφωνο που τοποθετείται στο πλάι της κεφαλής. Η ταχεία μείωση της έντασης του πεδίου με την αύξηση της απόστασης σημαίνει ότι ο SAR αναμένεται να είναι πολύ μικρότερος από τον αντίστοιχο των κινητών τηλεφώνων. Οι Findlay και Dimbylow (Findlay & Dimbylow, 2010), για συνεχή εκπεμπόμενη ισχύ 100 mW σε διάφορες διατάξεις γύρω από πομπό Wi-Fi υπολόγισαν τη μέγιστη τιμή μέσου SAR στην κεφαλή για ιστό 10 g στα 5,7 mW/kg και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτή η τιμή αντιπροσωπεύει λιγότερο από 1% του SAR. Αν Wi-Fi συσκευές μεταδίδουν συνεχώς με τις κεραίες τους σε στενότερη γειτνίαση με το σώμα, οι τιμές SAR θα είναι μεγαλύτερες. Για παράδειγμα, οι Kuhn και συνεργάτες μέτρησαν SAR 0,81 W/kg σε ένα επίπεδο ομοίωμα, με τις κεραίες του σημείου πρόσβασης Wi-Fi σε κοντινή απόσταση. Η τιμή SAR που μέτρησαν βρίσκεται στην περιοχή του μέγιστου εντοπισμένου SAR από κινητά τηλέφωνα (Kuhn, Lott, Kramer, & Kuster, 2007).

Οι Schmid και συνεργάτες (Schmid, Preiner, Lager, Uberbacher, & Georg, 2007) ερευνήσαν την τυπική έκθεση που προκαλείται από εφαρμογές WLAN σε δημόσιους εσωτερικούς χώρους μικρού μεγέθους π.χ. διαδικτυακά καφενεία και

χώρους μεγάλου μεγέθους π.χ. αεροδρόμιο. Εξετάστηκαν, επίσης, εξωτερικοί χώροι όσον αφορά στην έκθεση από ηλεκτρομαγνητικά πεδία στο περιβάλλον που δημιουργούν σημεία πρόσβασης τα οποία υπηρετούν κατοικημένες περιοχές και δημόσιους χώρους. Σε απόσταση περίπου 20 cm, οι μέγιστες τιμές πυκνότητας ισχύος ήταν 100 - 200 mW/m². Σε γενικές γραμμές, οι τιμές έκθεσης ήταν αρκετές τάξεις μεγέθους κάτω από τα επίπεδα αναφοράς της ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 2010).

3.3.1.5 Δίκτυα προσωπικής περιοχής

Τα δίκτυα προσωπικής περιοχής (Personal Area Networks, PAN) είναι δίκτυα με μικρότερη γεωγραφική κάλυψη απ' ό,τι τα τοπικά δίκτυα. Χρησιμοποιούν σε εφαρμογές που χρειάζονται μικρή εμβέλεια. Οι πρώτες έρευνες για τα δίκτυα προσωπικής περιοχής ξεκίνησαν το 1996 και η πρώτη προσπάθεια να καθοριστούν πρότυπα για δίκτυα προσωπικής περιοχής χρονολογείται από ένα πρόγραμμα της Ericsson το 1994, το οποίο είχε στόχο να βρει λύση για την ασύρματη επικοινωνία μεταξύ κινητών τηλεφώνων και σχετικών εξαρτημάτων (π.χ. σύστημα «ελεύθερων χεριών», το γνωστό hands-free). Το πρόγραμμα αυτό ονομάστηκε Bluetooth (Bhagwat, 2001).

Στις μέρες μας είναι πλέον ένα ανοιχτό βιομηχανικό πρότυπο που έχει υιοθετηθεί από περισσότερες από 100 εταιρείες και πολλά προϊόντα Bluetooth υπάρχουν στην αγορά. Το Bluetooth λειτουργεί στην περιοχή συχνοτήτων ISM των 2,4 GHz. Υποστηρίζει κανάλια φωνής των 64 kbps και ασύγχρονα κανάλια δεδομένων με ταχύτητες που κυμαίνονται μέχρι 721 kbps. Οι εμβέλειες που υποστηρίζονται είναι 10 μέτρα με ισχύ μετάδοσης 1 mW και 100 μέτρα με ισχύ μετάδοσης 10 mW (Haartsen, 2000).

Ένα άλλο βιομηχανικό πρότυπο δικτύου προσωπικής περιοχής είναι το HomeRF. Η πιο πρόσφατη έκδοση του που κυκλοφόρησε το 2001, προσφέρει συνδέσεις φωνής των 32 kbps και ταχύτητες μετάδοσης μέχρι 10 Mbps. Το HomeRF λειτουργεί και αυτό στην περιοχή συχνοτήτων των 2,4 GHz και έχει εμβέλεια περίπου 50 μέτρα (Lansford, 2000) (Nicopolitidis, Obaidat, Papadimitriou, & Pomportsis, 2006).

3.3.1.6 Φούρνοι μικροκυμάτων

Οι φούρνοι μικροκυμάτων είναι συνηθισμένες οικιακές συσκευές και περιέχουν πηγές μικροκυμάτων που λειτουργούν σε συχνότητα 2,45 GHz. Η ισχύ τους βρίσκεται στην περιοχή των 500 W έως 2 kW. Ο σχεδιασμός τους είναι τέτοιος, ώστε τυχόν διαρροή να περιορίζεται στο ελάχιστο ενώ το τεχνικό πρότυπο λειτουργίας του προϊόντος απαιτεί η πυκνότητα ισχύος των μικροκυμάτων, που διαρρέουν να πέφτει κάτω από 50 W/m^2 (140 V/m) σε απόσταση 5 cm. Η συγκεκριμένη τιμή είναι μεγαλύτερη του ορίου των 10 W/m^2 της ICNIRP. Αρκετές εκτενείς έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το επίπεδο διαρροής, όπως περιγράφεται στην ICNIRP και δείχνουν ότι περίπου το 99% των φούρνων συμμορφώνονται με τα επιβεβλημένα όρια. (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 2009)

3.3.1.7 Ασύρματα σταθερά τηλέφωνα

Τα ασύρματα σταθερά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται για φωνητικές κλήσεις και κρατούνται στο πλάι της κεφαλής με παρόμοιο τρόπο, όπως τα κινητά τηλέφωνα. Η ενσωματωμένη κεραία του τηλεφώνου είναι σε στενή γειτνίαση με την κεφαλή και η ενέργεια που ακτινοβολείται απορροφάται από τους ιστούς της κεφαλής που βρίσκονται κοντά στο τηλέφωνο με παρόμοιο τρόπο, όπως με τα κινητά τηλέφωνα. Η «τηλεπικοινωνία» διανύει μικρότερη απόσταση (πομπού - δέκτη) από την αντίστοιχη του κινητού τηλεφώνου. Επομένως απαιτείται μικρότερη ισχύς. Όμως, επειδή τα ασύρματα τηλέφωνα, σε αντίθεση με τα κινητά, συνήθως δε χρησιμοποιούν τη μέθοδο του ελέγχου προσαρμοζόμενης ισχύος, η εκπεμπόμενη ισχύς τους είναι σταθερή και όχι η ελάχιστη αναγκαία για την ικανοποιητική επικοινωνία.

Τα πρώτα ασύρματα τηλέφωνα χρησιμοποιούσαν αναλογική τεχνολογία και λειτουργούσαν σε ένα φάσμα διαφορετικών τεχνικών προτύπων με συνεχή εκπομπή ακτινοβολίας ισχύος περίπου 10 mW κατά τη διάρκεια της κλήσης. Οι συχνότητες ήταν στην περιοχή 30-50 MHz, δηλαδή περίπου 20 φορές χαμηλότερες από τις συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013). Τα σύγχρονα ασύρματα τηλέφωνα χρησιμοποιούν ψηφιακή τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένης της Ενισχυμένης Ψηφιακής Ασύρματης Τηλεφωνίας (Digital Enhanced Cordless Telephony DECT) που λειτουργεί στη ζώνη συχνοτήτων 1880 - 1900 MHz και είναι το κύριο σύστημα που χρησιμοποιείται στην

Ευρώπη. Συστήματα που λειτουργούν γύρω στα 900, 2400 και 5800 MHz χρησιμοποιούνται επίσης σε άλλες χώρες.

Τα συστήματα DECT παράγουν ασυνεχή εκπομπή λόγω της χρήσης της μεθόδου πολλαπλής πρόσβασης με διαίρεση χρόνου. Τα σήματα από το τηλέφωνο και το σταθμό βάσης κατά τη διάρκεια κλήσης έχουν τη μορφή των 100 ριπών ανά δευτερόλεπτο, κάθε μια από τις οποίες έχει διάρκεια περίπου 0,4 ms. Αυτές οι ριπές εκπέμπονται με μέγιστη τιμή ισχύος 250 mW, αλλά η μέση τιμή ως προς το χρόνο είναι περίπου 10 mW, εφόσον η συσκευή εκπέμπει μόνο για 1/24 του χρόνου. Οι συσκευές DECT δεν εκπέμπουν εκτός κλήσης αλλά οι περισσότεροι σταθμοί βάσης παράγουν σε κατάσταση αναμονής 100 παλμούς ανά δευτερόλεπτο, καθένας με διάρκεια 0,08 ms με μέση ισχύς 2 mW.

3.3.2 Ιοντίζουσες Τεχνητές Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Οι τεχνητές πηγές προκύπτουν από ιατρική χρήση ιοντιζουσών ακτινοβολιών στην ακτινοδιαγνωστική, ακτινοθεραπεία και πυρηνική ιατρική, την λειτουργία πυρηνικών εργοστασίων, τις πυρηνικές δοκιμές, τα πυρηνικά ατυχήματα αλλά και από άλλες δραστηριότητες.

3.3.2.1 Ιατρικές χρήσεις

Η χρήση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στην ιατρική έχει οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενειών. Ετησίως, σε όλο τον κόσμο, εκτελούνται πάνω από 3600 εκατομμύρια εξετάσεις με ακτίνες X πάνω από 37 εκατομμύρια διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής και πάνω από 7,5 εκατομμύρια ακτινοθεραπείες. Καθώς τα οφέλη για τους ασθενείς αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο, η χρήση της ακτινοβολίας στην ιατρική αυξάνει παγκοσμίως. Ενώ η ανάπτυξη της σύγχρονης τεχνολογίας της υγείας καθιστά τις νέες εφαρμογές ασφαλέστερες, τυχόν ακατάλληλη χρήση τους μπορεί να οδηγήσει σε περιττές ή ακούσιες δόσεις ακτινοβολίας και μπορεί να προκαλέσει δυνητικούς κινδύνους για τους ασθενείς και το προσωπικό (World Health Organization, 2008).

3.3.2.2 Πυρηνικές δοκιμές

Η κατασκευή των πυρηνικών οπλικών συστημάτων κατά την τελευταία πενήνταετία είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων πηγών έκθεσης του

ανθρώπου σε ακτινοβολία. Η έκθεση αυτή προκύπτει σαν αποτέλεσμα δοκιμών των πυρηνικών οπλικών συστημάτων. Η συλλογική ενεργός δόση έχει εκτιμηθεί σε 3×10^7 manSv, τιμή που αντιστοιχεί σε έκθεση τριών περίπου χρόνων σε φυσικές πηγές ακτινοβολίας (United Nations. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1993).

Όταν τα πυρηνικά όπλα δοκιμάζονται σε επίγειες τοποθεσίες, προωθούνται στην ανώτερη ατμόσφαιρα μια ποικιλία ραδιονουκλιδίων από το υδρογόνο-3 ως το πλουτόνιο-241. Από εκεί, τα ραδιοϊσότοπα μεταφέρονται αργά αλλά σταθερά προς την κατώτερη ατμόσφαιρα και στη συνέχεια στην επιφάνεια της Γης. Στην ατμόσφαιρα έγιναν περίπου 500 εκρήξεις πριν από τον περιορισμό των δοκιμών με τη συνθήκη απαγόρευσης, που τέθηκε σε ισχύ το 1963 και λίγες περισσότερες ακολούθησαν μέχρι το 1980 (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

3.3.2.3 Πυρηνική ενέργεια

Πυρηνική ενέργεια ή ατομική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια που απελευθερώνεται όταν μετασχηματίζονται ατομικοί πυρήνες. Είναι δηλαδή η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν. Η πυρηνική ενέργεια απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή σύντηξη των πυρήνων και εφόσον οι πυρηνικές αντιδράσεις είναι ελεγχόμενες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει ενεργειακές ανάγκες. Η χρήση πυρηνικής ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα επιπρόσθετη έκθεση για τον άνθρωπο. Η έκθεση αυτή οφείλεται στην εξόρυξη και εμπλουτισμό μεταλλεύματος, την κατασκευή καυσίμου πυρηνικών αντιδραστήρων, την παραγωγή ενέργειας στον αντιδραστήρα, την αναπαραγωγή και ανακύκλωση καυσίμου και την μεταφορά και διαχείριση αποβλήτων. Σε κάθε ένα από τα παραπάνω επίπεδα, υπάρχει συνήθως έκλυση ισοτόπων στο περιβάλλον. Συνήθως τα ισότοπα αυτά διαφέρουν μόνο σε τοπικό επίπεδο, κοντά στον αντιδραστήρα, μερικά όμως μπορεί να μεταφερθούν, συνεισφέροντας έτσι, ανάλογα με τον φυσικό υποδιπλασιασμό τους στην παγκόσμια μέση δόση. Η πυρηνική βιομηχανία δημιουργεί τα περισσότερα ραδιενεργά κατάλοιπα (Παπαστεφάνου, 2010).

3.3.2.4 Πυρηνικά Ατυχήματα

Ραδιενεργό υλικό μπορεί να απελευθερωθεί στο περιβάλλον κατά τη διάρκεια ενός ατυχήματος σε εργοστάσιο πυρηνικής ενέργειας. Τα ραδιοϊσότοπα που

προκαλούν τη μεγαλύτερη ανησυχία για την ανθρώπινη υγεία είναι το ιώδιο και καίσιο. Η αλματώδης ανάπτυξη της πυρηνικής βιομηχανίας για ενεργειακούς και άλλους σκοπούς, έχει συνοδευτεί από ατυχήματα τόσο μικρής όσο και ευρείας κλίμακας. Τα κυριότερα έχουν συμβεί σε πυρηνικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και είναι τρία στο *Sellafield* το 1957 στην Αγγλία, στο *Three Mile Island* το 1979 στις ΗΠΑ και στο *Chernobyl* το 1986 στην τέως Σοβιετική Ένωση (Alexandropoulos, et al., 1986) (Παπαστεφάνου, 2010).

4

Βιολογικές Επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η αυξανόμενη χρήση των ασύρματων δικτύων έχει προκαλέσει πολλές ανησυχίες σχετικά με τον αντίκτυπό τους στην ανθρώπινη υγεία. Οι περισσότερες ανησυχίες αφορούν τη χρήση των κυψελικών τηλεφώνων. Αυτό οφείλεται στο ότι η ισχύς εκπομπής των κυψελικών τηλεφώνων είναι σημαντικά υψηλότερη από εκείνη των ασύρματων συστημάτων, όπως τα ασύρματα τοπικά δίκτυα και τα δίκτυα προσωπικής περιοχής. Αντίθετα από αυτές τις δύο κατηγορίες ασύρματων δικτύων, τα κυψελικά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρότερη απόσταση από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και εκπέμπουν ακτινοβολία καθ' όλη τη διάρκεια της κλήσης. Το τελευταίο δεν ισχύει στη περίπτωση των ασύρματων δικτύων μεταφοράς δεδομένων, όπου οι μεταδόσεις γίνονται κατά ριπές και έτσι τα τερματικά εκπέμπουν για σύντομα χρονικά διαστήματα. Αν και τα ραδιοκύματα δεν είναι τόσο επικίνδυνα για την υγεία του ανθρώπου όσο οι ακτινοβολίες υψηλότερης συχνότητας (ακτινοβολίες γ και X), η παρατεταμένη χρήση τους μπορεί ενδεχομένως να έχει επιπτώσεις στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Μια τέτοια επίδραση της παρατεταμένης χρήσης των μικροκυμάτων είναι η άνοδος της θερμοκρασίας. Αν και έχουν

εμφανιστεί διάφορες μελέτες στην ιατρική βιβλιογραφία, δεν έχει δοθεί ακόμη μια τελική απάντηση στο θέμα της επίδρασης των ασύρματων δικτύων στην υγεία.

4.1 Επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Το ζήτημα της επιδράσεως των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στον ανθρώπινο οργανισμό αποτελεί σήμερα έναν τομέα έρευνας σχετικά νέο. Οι ερευνητικές προσπάθειες οι οποίες επικεντρώθηκαν κυρίως στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας, συνυφασμένα με γραμμές μεταφοράς ρεύματος υψηλής τάσεως δεν μπορούν να θεωρηθούν πως παρέχουν καταληκτικά αποτελέσματα. Ωστόσο, αποδεικνύουν και δημιουργούν στους επιστήμονες βάσιμες ανησυχίες, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη, κυρίως σε ότι αφορά την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης μορφών καρκίνου (κυρίως λευχαιμίας).

Το ηλεκτρικό ρεύμα πρωτοχρησιμοποιήθηκε για το φωτισμό μιας πόλης από τον *Edison* το 1879. Μέχρι το 1974 το ρεύμα θεωρείτο αθώο και αβλαβές καθώς έμοιαζε απίθανη η σκέψη ότι τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία θα μπορούσαν να αποβούν επιβλαβή για τον άνθρωπο. Αυτό συνέβαινε γιατί τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία με τα οποία ο περισσότερος κόσμος έρχεται σ' επαφή είναι σχετικά αδύναμα αλλά και το ηλεκτρικό πεδίο που επάγεται μέσα στο ανθρώπινο σώμα είναι πολύ μικρό (Αϊναλής, 2016).

Πρώτοι οι Ρώσοι το 1960, ανέφεραν διάφορα προβλήματα υγείας όπως πονοκεφάλους, ναυτίες και γενικά εξασθένηση του οργανισμού σε εργαζόμενους που ασχολούνταν με την ηλεκτρική ενέργεια. Το θέμα ανακινήθηκε από μια σειρά επιδημιολογικών ερευνών που δημοσιεύθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του '80. Τότε ένας αριθμός ερευνητών βρήκε αυξημένο κίνδυνο καρκίνου για παιδιά που ζούσαν κοντά σε ηλεκτρικά καλώδια και για άνδρες των οποίων τα επαγγέλματα απαιτούσαν έκθεση σε ασυνήθιστα αυξημένα επίπεδα ηλεκτρομαγνητικών πεδίων. Η ανακάλυψη του προβλήματος των βιολογικών επιπτώσεων από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας έγινε κυρίως από τη *Nancy Wertheimer* και τον *Robert O. Becker* (Soo, 2009) (Microwave News | News & Comment, 2008).

Παρά τη συνεχή προσπάθεια της επιστημονικής κοινότητας υφίστανται ακόμη πολλά αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με το φάσμα των επιδράσεων και τον μηχανισμό δράσης της ακτινοβολίας. Βασικό χαρακτηριστικό για τη μελέτη των

βιολογικών επιδράσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων αλλά και στις μετρήσεις της μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας, αποτελεί η συχνότητα. Στις χαμηλές συχνότητες μικρότερες των 500 Hz, το μαγνητικό και το ηλεκτρικό πεδίο είναι ασύνδετα μεταξύ τους και συνεπώς απαιτείται η μέτρηση της έντασης και των δύο πεδίων ανεξάρτητα. Αντιθέτως σε μεγαλύτερες συχνότητες από 3 MHz τα πεδία αυτά συνδέονται με απλές σχέσεις μεταξύ τους καθώς και με την πυκνότητα ισχύος, δηλαδή την ισχύ ανά μονάδα επιφάνειας. Τα όρια επικινδυνότητας δίνονται για τις χαμηλές συχνότητες σε τιμές των E και B, ενώ για τις υψηλότερες σε τιμές πυκνότητας ισχύος (Λιολιούσης, 1997) . Αναλυτικά τα μεγέθη δοσιμετρίας είναι:

- Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E, με μονάδα μέτρησης: V/m.
- Ένταση Μαγνητικού Πεδίου B, με συνηθέστερη μονάδα: 1G=10 T.
- Ένταση Ηλεκτρομαγνητικού Κύματος (πυκνότητα ισχύος), $J = P/S$, (προσπίπτουσα ισχύς/επιφάνεια του προς εξέταση αντικειμένου), χρησιμοποιείται για συχνότητες μεγαλύτερες από 10 Hz, με συνηθέστερη μονάδα μέτρησης: mW/cm =10 W/m.
- Ειδικός ρυθμός απορρόφησης (SAR). Σαν μέτρο της βιολογικής δράσης της μη ιοντίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε συγκεκριμένους ιστούς, χρησιμοποιείται ο Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης (Specific Absorption Rate – SAR). Ορίζεται σαν το πηλίκο της απορρόφησης ισχύος (P), προς τη μάζα του ιστού (m), $SAR=P/m$, (W/kg), ενώ σε σχέση με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (E) εντός του ιστού η σχέση γίνεται: $SAR=\sigma E$. Όπου: σ : η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του βιολογικού ιστού (Si/m) σε συγκεκριμένη συχνότητα ρ : η πυκνότητα του βιολογικού ιστού (Kg/m^3) και E: είναι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου μέσα στον ιστό (V/m). Ο SAR ορίζεται σαν το ποσό της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας που απορροφά η μονάδα μάζας ενός ιστού στη μονάδα του χρόνου. Η τιμή του SAR, δηλαδή η απορροφούμενη ισχύς από το ανθρώπινο σώμα και η κατανομή της μέσα σ' αυτό εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:
 - τα χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας: συχνότητα, ένταση και πόλωση (διαφορετικός προσανατολισμός του σώματος σε σχέση με τη διεύθυνση του ηλεκτρικού E και του μαγνητικού H πεδίου του κύματος), αν το κύμα είναι συνεχές ή παλμικό,

- τα χαρακτηριστικά του βιολογικού ιστού: μέγεθος. Αυτό δυσχεραίνει την αναγωγή στον άνθρωπο των μετρήσεων που γίνονται σε μικρά πειραματόζωα, την καμπυλότητα της επιφάνειάς του, την εσωτερική του δομή (πυκνότητα, ειδική αγωγιμότητα, διηλεκτρική σταθερά),
 - τη σχέση (πηλίκο) του ύψους του σώματος και του μήκους κύματος της ακτινοβολίας. Παρατηρούνται φαινόμενα μεγάλης απορρόφησης της ακτινοβολίας όταν το μήκος κύματος βρίσκεται σε συγκεκριμένη σχέση με το ύψος του σώματος,
 - την απόσταση πηγής εκπομπής της ακτινοβολίας και βιολογικού σώματος,
 - τα ενδύματα (στην περιοχή των μικροκυμάτων) όπου το μήκος κύματος είναι συγκρίσιμο με το πάχος των ενδυμάτων,
 - την παρουσία εδάφους, ανακλαστικών επιφανειών και αγωγίμων υλικών κοντά στο ανθρώπινο σώμα,
 - το βάθος διείσδυσης της μη ιοντίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μέσα στο ανθρώπινο σώμα ελαττώνεται με την αύξηση της συχνότητας (Levitt & Lai, 2010).
- Επιφανειακή Πυκνότητα Επαγόμενου Ρεύματος (j), μέσα στον ιστό: Αντίστοιχο μέγεθος του SAR, για πεδία χαμηλότερων συχνοτήτων που δεν συνιστούν ηλεκτρομαγνητικό κύμα $J=I/S$, (ένταση του επαγόμενου ρεύματος / εμβαδόν διατομής του ιστού) (Χαβδούλα, 2012).

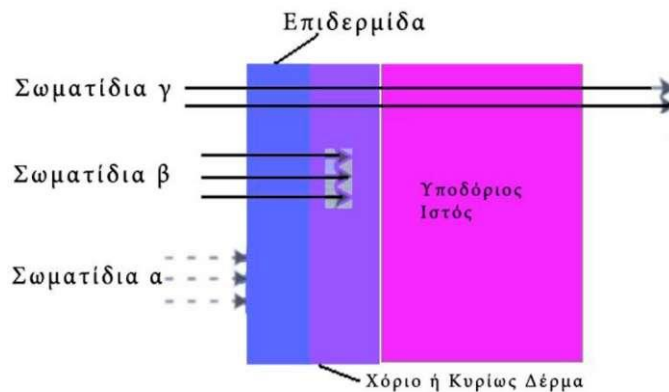
4.1.1 Επιπτώσεις Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η έκθεση του ανθρώπου σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες μπορεί να είναι (α) εξωτερική από εισπνοή ραδιενεργών ισοτόπων, κατάποση ραδιονουκλιδίων και ραδιοφάρμακα εξετάσεων πυρηνικής ιατρικής (β) εσωτερική που οφείλεται σε ραδιοστοιχεία του εδάφους, αιωρούμενα ραδιενεργά σωμάτια ή συσσωματώματα και φωτόνια και σωμάτια κοσμικής προελεύσεως (γ) ολόσωμη εξαιτίας εγγύτητας (Choi, Costes, & Abergel, 2014) (Προυκάκης, 1987) (International Atomic Energy Agency, 2010).

Η έκθεση του ανθρώπου λόγω των φυσικών πηγών ιοντιζουσών ακτινοβολιών προέρχεται από: εισπνοή, κατάποση και εξωτερική έκθεση. Η έκθεση λόγω εισπνοής προέρχεται από φυσικά ραδιενεργά, αιωρούμενη σκόνη με ίχνη φυσικών ραδιενεργών και μικύλια φυσικών ραδιενεργών αερίων. Η έκθεση λόγω κατάποσης οφείλεται σε φυσικά ραδιονουκλίδια από το έδαφος, τα υπόγεια και

επιφανειακά ύδατα και το φαγητό. (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

Η ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται επικίνδυνη, επειδή μεταφέρει μεγάλη ενέργεια μεγαλύτερη από 10 eV ικανή να εισχωρήσει στην ύλη, να διασπάσει βίαια χημικούς δεσμούς και να προκαλέσει βιολογικές βλάβες σε ζώντες οργανισμούς. Όταν η ακτινοβολία προκαλεί ιοντισμό σε ένα βιολογικό υλικό π.χ. στο κυτταρόπλασμα ή στον πυρήνα ενός κυττάρου, το αποτέλεσμα είναι η ρήξη ενός χημικού δεσμού, δηλαδή η καταστροφή ενός μορίου, με σύνηθες επακόλουθο την παραγωγή δύο δραστικών χημικών ελεύθερων ριζών. Η ρήξη του μοριακού δεσμού προκαλεί άμεση βιολογική βλάβη, διότι καταστρέφει ένα μόριο ωφέλιμο για τη ζωή ή τον πολλαπλασιασμό του κυττάρου (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).



Σχήμα 4.1-1: Ενδεικτικό εύρος της διαδρομής ακτίνων α , β και γ που προσπίπτουν στο σώμα μας

Πηγή: (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015)

Οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες προκαλούν ποικιλία βιολογικών αποτελεσμάτων στους έμβιους οργανισμούς. Τα φορτισμένα σωματίδια α και β προκαλούν διέγερση και ιοντισμό των μορίων της ύλης. Επειδή η εμβέλεια των σωματίων α στη βιολογική ύλη είναι μικρότερη από 1/10 mm, η πυκνότητα ιοντισμού στις μικρές αυτές διαστάσεις θα είναι πολύ μεγάλη. Η εμβέλεια των σωματίων β στη βιολογική ύλη είναι πολύ μεγαλύτερη, οπότε η πυκνότητα ιοντισμού που επιφέρουν είναι πολύ μικρότερη (Σχήμα 4-1). Η ιοντίζουσα ακτινοβολία αποτελεί έναν από τους πολλούς βλαπτικούς παράγοντες του περιβάλλοντος. Ο ιοντισμός της οργανικής ύλης προκαλεί μεταβολές, έστω και παροδικές στα άτομα και τα μόρια των χημικών ενώσεων, με αποτέλεσμα εμφάνιση βλαβών στα κύτταρα και κατά επέκταση στο σύνολο του οργανισμού, οι

οποίες αν δεν επιδιορθωθούν, οδηγούν στην τροποποίηση των κυττάρων, στην αναστολή της αναπαραγωγικής τους ικανότητας ή στη θανάτωσή τους. Αυξημένη ευαισθησία στις ιοντίζουσες ακτινοβολίες έχει το DNA. Πρόκειται για ένα μακρομόριο διπλής έλικας το οποίο βρίσκεται κυρίως στον πυρήνα των κυττάρων (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015) (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), 2010).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε την αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας σε κυτταρικό επίπεδο. Οι δύο επικρατέστερες παράλληλες θεωρίες για την ερμηνεία της δράσης της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στο DNA είναι:

- η θεωρία της άμεσης δράσης, με βάση την οποία οι βλάβες μπορεί να προκληθούν απευθείας από την απορρόφηση της ακτινοβολίας.
- η θεωρία της έμμεσης δράσης, κατά την οποία οι βλάβες οφείλονται στη δράση των ελεύθερων ριζών που παράγονται κατά το χημικό στάδιο.

Σε κυτταρικό επίπεδο οι δραστικές ρίζες, που δημιουργήθηκαν κατά το χημικό στάδιο, επιτίθενται στη φυσιολογική αλυσίδα του DNA και προκαλούν ακτινική βλάβη αυτού και ακτινοπροκλητές μεταλλάξεις. Οι γονιδιακές μεταλλάξεις προέρχονται από αλλαγή των βάσεων στο μόριο του DNA. Έχει ως αποτέλεσμα να μεταβάλλεται η γενετική πληροφορία που περιέχεται στο συγκεκριμένο τμήμα του DNA. Το αποτέλεσμα ενός τέτοιου είδους μετάλλαξης είναι συνήθως η δημιουργία ενός υπολειπόμενου αλληλόμορφου γονιδίου, το οποίο μεταφέρεται στους απογόνους με πιθανή τη περίπτωση κάποιος από αυτούς να εμφανίσει την τροποποιημένη ιδιότητα. Στη χειρότερη περίπτωση, παρατηρείται κυτταρικός μετασχηματισμός, με το εν λόγω μεταλλαγμένο γονίδιο να ευθύνεται για την καταστολή των φυσιολογικών μηχανισμών ελέγχου του κυτταρικού πολλαπλασιασμού. Άλλη κατηγορία ακτινοπροκλητών βλαβών είναι οι χρωμοσωμικές αλλοιώσεις και πρόκειται για αλλαγές στην κατασκευή ή τον αριθμό των χρωμοσωμάτων. Ένα μικρό κομμάτι χρωμοσώματος μπορεί να χαθεί, να διπλασιαστεί στο αρχικό χρωμόσωμα, να μεταφερθεί σε ένα σημείο ενός άλλου χρωμοσώματος ή να αναστραφεί πάνω στο ίδιο του το χρωμόσωμα. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός χρωμοσώματος με τροποποιημένες ιδιότητες (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015) (International Atomic Energy Agency (IAEA), 2005).

4.1.2 Επιπτώσεις Μη Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Στο ανθρώπινο σώμα κυκλοφορούν ηλεκτρικά ρεύματα, τα οποία είναι απαραίτητα για τις φυσιολογικές λειτουργίες του οργανισμού. Οι ιστοί περιέχουν κατά 70% νερό, τα μόρια του οποίου είναι σαν ηλεκτρικά δίπολα. Η διείσδυση ενός ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στον οργανισμό και η αλληλεπίδρασή του με τα δίπολα του ύδατος, είναι δυνατόν να προκαλέσει μακροπρόθεσμες επιπλοκές. Η απορρόφηση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από το ανθρώπινο σώμα, εξαρτάται όχι μόνο από την ένταση αλλά και τη συχνότητα της ακτινοβολίας. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μεγάλης συχνότητας απορροφάται κοντά στο δέρμα, ενώ ακτινοβολία μικρότερης συχνότητας διεισδύει βαθύτερα στο σώμα. Οι επιπτώσεις, όποιες κι αν είναι αυτές, εξαρτώνται από την ένταση της ακτινοβολίας, από το χρόνο τον οποίο εκτίθεται ένας οργανισμός σε αυτήν, αλλά και από την απόστασή του από την πηγή της ακτινοβολίας (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015). Οι επιπτώσεις της μη ιοντίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μπορούν να διαχωριστούν σε θερμικές και σε μη θερμικές.

4.1.2.1 Θερμικές Επιπτώσεις Μη Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει θερμικές επιπτώσεις στον άνθρωπο. Καθώς διεισδύει στο σώμα, σε σχετικά μικρό βάθος, απορροφάται και προκαλεί κίνηση των μορίων τα οποία στη συνέχεια με τις τριβές και τις κρούσεις, προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών. Οι θερμικές επιπτώσεις συμβαίνουν για συχνότητες πάνω από 100 kHz και οι βλάβες προκαλούνται, αν ο θερμορυθμιστικός μηχανισμός του σώματος δεν καταφέρει να διατηρήσει την κανονική θερμοκρασία. Για να είναι παρατηρήσιμη η αύξηση της θερμοκρασίας, πρέπει η πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας να είναι πολύ μεγάλη (1 mW/cm^2) ή ο μέσος ρυθμός απορρόφησης της ενέργειας απ' όλο το σώμα (SAR) να είναι πάνω από 5 W/kg. Όταν τα παραγόμενα ποσά θερμότητας είναι σχετικά μικρά, οι θερμορυθμιστικοί μηχανισμοί μπορούν να απαγάγουν αυτήν τη θερμότητα, διατηρώντας σταθερή την φυσιολογική θερμοκρασία του σώματος τους. Όμως όταν τα λαμβανόμενα ποσά θερμότητας υπερβούν κάποια τιμή, τότε οι μηχανισμοί αυτοί δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά και επέρχεται αύξηση της θερμοκρασίας σε ιστούς ή όργανα του σώματος (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

Ο πιο αναγνωρισμένος και αποδεκτός μηχανισμός, μέσω του οποίου προκαλούνται οι βιολογικές επιπτώσεις από την έκθεση στην ακτινοβολία RF, είναι η θέρμανση του ιστού από απώλεια RF ενέργειας, λόγω διηλεκτρικότητας και ωμικής αντίστασης του υλικού. Η απορρόφηση αυτής της ενέργειας από τα βιολογικά συστήματα οδηγεί σε ταλάντωση τα φορτισμένα σωματίδια και τα μόρια του ύδατος που αποτελούν το κύριο συστατικό των βιολογικών ιστών. Η θέρμανση του ιστού δημιουργείται επειδή η περιστροφική κίνηση των μοριακών διπόλων και των μορίων του ύδατος παρεμποδίζεται από τις δυνάμεις λόγω ιξώδους του ύδατος και λόγω αλληλεπιδράσεων με άλλα μόρια (Sheppard, Swicord, & Balzano, 2008).

Το μέγεθος της κίνησης, που προκύπτει από την αλληλεπίδραση των διπολικών ουσιών με ηλεκτρικά πεδία, εξαρτάται από την ισχύ και τη συχνότητα του πεδίου. Σε υψηλότερες συχνότητες πάνω από μερικά GHz, όπου ο προσανατολισμός των διπόλων αδυνατεί να συμβαδίσει με τις ταλαντώσεις του πεδίου, το σύστημα συμπεριφέρεται ως μη-πολικό υλικό μέσο. Η απόθεση ενέργειας εξαρτάται από τις διηλεκτρικές ιδιότητες των κυττάρων ή των ιστών και τις τοπικές ιδιότητες του πεδίου (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

Οι οδηγίες για τον περιορισμό της έκθεσης των ανθρώπων σε ραδιοσυχνότητες βασίζονται στην προστασία τους από τις επιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν, λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του ιστού πέρα από τα αποδεκτά όρια. Τα όρια για τον αμφιβληστροειδή χιτώνα, εγκέφαλο και νωτιαίο μυελό είναι έως 38°C, για τον λαιμό και τον κορμό έως 39°C και για τα άκρα έως 40°C (National Radiological Protection Board (NRPB), 2004). Μια αύξηση θερμοκρασίας του σώματος κατά 1°C αντιστοιχεί σε ολόσωμο SAR περίπου 4 W/kg. Οι Hirata και συνεργάτες πρότειναν για τον υπολογισμό της μέσης τιμής να επιλέγεται η μάζα που μεγιστοποιεί τη συσχέτιση με την τοπική αύξηση της θερμοκρασίας. Οι κύριοι παράγοντες που την επηρεάζουν είναι η απόσταση της διάχυσης της θερμότητας στο βιολογικό ιστό και το βάθος διείσδυσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος (Hirata, Shirai, & Fujiwara, 2008) (Hirata, Ito, & Fujiwara, 2009). Οι αυξήσεις θερμοκρασίας που πλησιάζουν τον 1°C είναι πιθανό να επηρεάσουν αρκετές βιολογικές διεργασίες. Σημαντικός στην πρόκληση μεταβολής μιας φυσιολογικής λειτουργίας είναι και ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2013).

4.1.2.2 Μη θερμικές Επιπτώσεις Μη Ιοντίζουσας Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η πρόσπτωση ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε βιολογικό υλικό έχει και μη θερμικές επιπτώσεις, οι οποίες συναντώνται στη βιολογική δράση της ακτινοβολίας στη λειτουργία των συστατικών των κυττάρων. Δεν είναι γνωστός ο ακριβής μηχανισμός που δρα. Πιθανόν να επηρεάζουν τη ροή του ασβεστίου δια μέσου της μεμβράνης των κυττάρων, πράγμα που μεταφράζεται ότι, είτε διευκολύνουν την εξέλιξη υπαρχόντων για άλλους λόγους καρκίνων, είτε μειώνουν την ικανότητα αντίστασης των κυττάρων στη γένεση ενός καρκίνου. Οι μη θερμικές αυτές επιπτώσεις θεωρούνται και οι πιο σημαντικές από ιατρικής σκοπιάς και δεν καλύπτονται από τα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπισθεί, επειδή δεν είναι άμεσα μετρήσιμες με κάποιο επιστημονικό όργανο. Ο βιοφυσικός αυτός μηχανισμός ορίζεται ως μη θερμικός, εάν η αλληλεπίδραση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου με έμψυχο υλικό οδηγεί σε συγκεκριμένα αποτελέσματα που δεν εμφανίζονται μέσα από την διεργασία θέρμανσης (Glaser, 2005). Έχουν παρατηρηθεί πειραματικά αποτελέσματα που θεωρήθηκαν ως μη θερμικά, επειδή δε συνοδεύονταν από μετρήσιμη αύξηση της θερμοκρασίας. Μη θερμικές επιδράσεις μπορούν να οριστούν ως βιολογικές επιδράσεις που προκύπτουν με μεταβολή της θερμοκρασίας του σώματος που είναι είτε μικρότερη από 1°C είτε μικρότερη από τη μετρήσιμη είτε βρίσκεται στην περιοχή του θερμικού θορύβου (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015).

4.1.3 Βιολογικές Επιδράσεις σε Ποικίλα Βιολογικά Συστήματα

Πλήθος βιολογικών επιδράσεων και σε ποικίλα βιολογικά συστήματα έχουν καταγράψει ερευνητικές μελέτες που αφορούν τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία παγκοσμίως. Ο αριθμός των μελετών αυτών αυξάνεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια με τη διερεύνηση των επιδράσεων αυτών σε πολλά διαφορετικά επίπεδα, με τη χρήση διαφορετικών συστημάτων έκθεσης και σε πλήθος βιολογικών συστημάτων, ενώ μέρος της έρευνας επιχειρεί να αναδειξει τους ακριβείς μηχανισμούς δράσης των πεδίων αυτών στα κύτταρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι επιδράσεις της ακτινοβολίας εξαρτάται από τις συνθήκες έκθεσης όπως τη συχνότητα και ένταση της ακτινοβολίας, τη διάρκεια και τον τρόπο έκθεσης, όσο και από τον κυτταρικό τύπο και την κατάσταση αυτού κατά τη διάρκεια της έκθεσης. Σύμφωνα με την Χαβδούλα (2012) οι μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχουν (Χαβδούλα, 2012):

- **Επιδράσεις στο DNA.** Ενδεικτικά η έκθεση αρουραίων σε παλμικό και συνεχές κύμα συχνότητας 2450 MHz, με τιμή SAR 0.6-1.2 W/kg και πυκνότητα ισχύος 2 mW/cm² για 2 ώρες αυξάνει το ποσοστό των DNA μονόκλωνων και δίκλωνων θραύσεων στα εγκεφαλικά τους κύτταρα (Henry & Singh, 1995) (Lai & Singh, 1996). Σε ανθρώπινα κύτταρα (λευχαιμικά) διαπιστώθηκαν βλάβες στο DNA μετά από έκθεση σε συχνότητες 813.5625 MHz και 836.55 MHz και μάλιστα σε πολύ χαμηλή τιμή SAR (0.0024W/kg) (Phillips, et al., 1998). Έχουν βρεθεί DNA βλάβες σε σπερματοζώαρια μυών μετά από την έκθεσή τους στα 900 MHz και σε τιμή SAR 0.09 W/kg, για 7 μέρες και για 12 h ημερησίως (Aitken, Bennetts, Sawyer, Wiklendt, & King, 2005). Σε κύτταρα πνευμόνων κινεζικών χάμστερ που εκτέθηκαν στα 1800MHz και σε SAR 3.0W/kg επήλθε αύξηση των DNA βλαβών μετά από 24ωρη έκθεση (Zhang, Xu, Chiang, Lu, & Zeng, 2006).
- **Επιδράσεις στο γονιδίωμα και τα χρωμοσώματα.** Ενδεικτικά σε ανθρώπινα περιφερειακά λεμφοκύτταρα στην συνεχή ακτινοβολία των 830MHz EMF, SAR 1.6-8.8 W/kg για 72 h διαπιστώθηκε υψηλό ποσοστό εμφάνισης χρωμοσωμικής ανευπλοειδίας και κατά επέκταση αυξημένη πιθανότητα καρκινογένεσης (Mashevich, et al., 2003). Σε μελέτη σχετικά με την επίδραση της ακτινοβολίας των 895-915 MHz με τιμή SAR 5.4 mW/kg στα ανθρώπινα λεμφοκύτταρα κατέληξε σε στατιστικά σημαντική διαφορά του βαθμού συμπύκνωσης χρωματίνης (Sarimov, Malmgren, Markova, Persson, & Belyaev, 2004).
- **Επίδραση στα επίπεδα έκφρασης γονιδίων.** Ενδεικτικά σε ανθρώπινα μονοκύτταρα HMC-1 διαπιστώθηκαν μεταβολές στα μεταγραφικά επίπεδα 3 από τα 558 γονίδια, ενός πρώτο ογκογονιδίου c-kit, ενός αποπτωτικού του DAD-1 και ενός γονιδίου αναστολέα όγκων NDPK μετά από έκθεση στα 864.3 MHz CW, SAR 7W/kg, 3 εκθέσεις των 20 min (Harvey & French, 1999). Σημαντική μεταβολή της έκφρασης των γονιδίων Egr-1, Mbp στους νευρώνες αρουραίων, που παρατηρήθηκε ως αποτέλεσμα τόσο της διακοπτόμενης όσο και της συνεχούς έκθεσης στην ακτινοβολία των 1800 MHz για 24h και σε τιμή SAR 2W/kg (Zhang, Yao, Lu, Chiang, & Xu, 2006).
- **Επίδραση στα επίπεδα πρωτεϊνών θερμικού σοκ.** Ενδεικτικά σε έμβρυα πτηνών η ακτινοβολία των 915 MHz, είχε ως αποτέλεσμα επαγωγή της

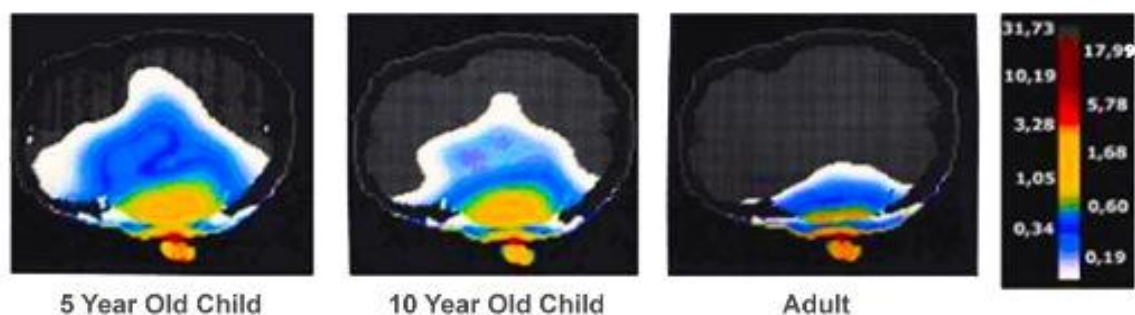
σύνθεσης της HSP70 (Shallom, et al., 2002). Αντίστοιχη επίδραση στην ίδια πρωτεΐνη είχε και η ακτινοβολία 900 και 1900 MHz, στο έντομο *Drosophila melanogaster* (Weisbrot, Lin, Ye, Blank, & Goodman, 2003).

- **Επίδραση στην ενεργότητα ενζύμων.** Περιορισμένη ενεργότητα επέδειξε η πρωτεϊνική κινάση C (PKC) μετά από την έκθεση λεμφοκυττάρων σε πεδίο συχνότητας 450 MHz και πυκνότητας ισχύος 1mW/cm^2 με διαμόρφωση στα 15, 40 και 60 Hz (Byus, Lundak, Fletcher, & Adey, 1984).
- **Επιδράσεις στα ιόντα Ca^{+2} .** Η RF ακτινοβολία είναι ικανή να μεταβάλλει τα ενδοκυτταρικά μονοπάτια μεταγωγής σήματος που σχετίζονται με πρωτεΐνες, η δράση των οποίων εξαρτάται από τα ιόντα Ca, γεγονός που καταδεικνύει τη διαταραχή της ομοιόστασης των ιόντων ως αποτέλεσμα της έκθεσης στο πεδίο σε συχνότητα 835 MHz για διαφορετικούς χρόνους και τιμές SAR (Yan, Agresti, Zhang, Yan, & Matloub, 2009).
- **Επαγωγή οξειδωτικού στρες.** Ενδεικτικά παρατηρήθηκαν μεταβολές στα επίπεδα των αντιοξειδωτικών ενζύμων αλλά και των οξειδωτικών παραγόντων μετά από έκθεση κουνελιών στο πεδίο GSM- 900MHz (Irmak, et al., 2002). Πρόσφατα δεδομένα έδειξαν αυξημένα επίπεδα καρβονυλιωμένων πρωτεϊνών στα εγκεφαλικά κύτταρα αρουραίων που εκτέθηκαν σε γεννήτρια που προσομοίαζε την ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων με συχνότητα 900 MHz για 2h/day, 7x24h για 10 μήνες (Dasdag, et al., 2012).
- **Επαγωγή αποπτωτικού κυτταρικού θανάτου.** Ακτινοβολημένα ανθρώπινα επιδερμικά καρκινικά κύτταρα στη συχνότητα των 1.95MHz για 3 h, διαπιστώθηκε η απενεργοποίηση του μονοπατιού ras/Erk και η επαγωγή της απόπτωσης, παράλληλα με την ενεργοποίηση της σύνθεσης των HSP70/27 και το μονοπάτι της JNK κινάσης (Caraglia, et al., 2005).
- **Επιδράσεις σε ολόκληρους οργανισμούς.** Ενδεικτικά σε εγκεφαλικά κύτταρα αρουραίων μετά από ακτινοβολία στο πεδίο GSM 900MHz, SAR 6.0 W/kg, για 15min παρατηρήθηκε μεταβολή στη συγγένεια δέσμησης και στη συγκέντρωση των υποδοχέων NMDA και GABA, καθώς και επίδραση στους μεταφορείς της ντοπαμίνης (Mausset-Bonnefont, et al., 2004). Όσον αφορά στις λειτουργίες αναγνώρισης του χώρου, καθώς και μάθησης και μνήμης σε πειραματόζωα στα 2450 MHz και πυκνότητα ισχύος 2mW/cm^2 και SAR 1.2 W/kg, για 1h σε αρουραίους, καταγράφηκε επίδραση στη λειτουργία

αναγνώρισης του χώρου καθώς και μείωση στην ταχύτητα αναγνώρισης της πλατφόρμας διάσωσης εντός λαβυρίνθου (Wang & Lai, 2000).

- **Επιδράσεις στην αναπαραγωγική ικανότητα των οργανισμών.** Ενδεικτικά παρατηρήθηκε αυξημένη θνησιμότητα σε έμβρυα κοτόπουλου (75% στην εκτεθειμένη ομάδα έναντι 16% στον μάρτυρα) λόγω της ακτινοβολίας GSM των κινητών τηλεφώνων (Grigor'ev, 2003). Η εκπεμπόμενη ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων σε ημερήσια έκθεση 30 min (15min/12h) ήταν υπεύθυνη και για τη μείωση του αριθμού των ωοθυλακίων σε αρουραίους (Gul et al., 2009). Πλήθος ερευνών που συνδέει τη χρήση των κινητών τηλεφώνων με την ανδρική υπογονιμότητα διαπιστωμένη τόσο από πειραματικές όσο και από κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες (Fejes, et al., 2005) (Agarwal, Desai, Ruffoli, & Carpi, 2008) (Baste, Riise, & Moen, 2008) (Wdowiak, Wdowiak, & Wiktor, 2007).

Επιδημιολογική έρευνα Βρετανών επιστημόνων (Draper, Vincent, Kroll, & Swanson, 2005) έδειξε ότι ο κίνδυνος καρκινογένεσης (παιδικής λευχαιμίας) είναι αυξημένος κατά 69% σε παιδιά ηλικίας κάτω των 15 ετών που ζουν σε αποστάσεις μέχρι 200 μέτρα από γραμμές υψηλής τάσης σε σύγκριση με παιδιά που ζουν σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 600 μέτρων. Επίσης έχει διαπιστωθεί και η αυξημένη απορρόφηση της ακτινοβολίας από κινητά τηλέφωνα από τον εγκέφαλο μικρών παιδιών (Σχήμα 4.1-2) (Gandhi, et al., 2012).



Σχήμα 4.1-2: Οι διαφορές στην απορρόφηση της ακτινοβολίας κινητού τηλεφώνου από τον εγκέφαλο, ανάλογα την ηλικία του χρήστη

Πηγή: (Gandhi, et al., 2012)

Η μελέτη των Ayoub Meo και συνεργατών το 2015 είχε ως στόχο να προσδιορίσει τη συσχέτιση της έκθεσης σε ακτινοβολία ραδιοσυχνότητας ηλεκτρομαγνητικού πεδίου που παράγεται από σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας

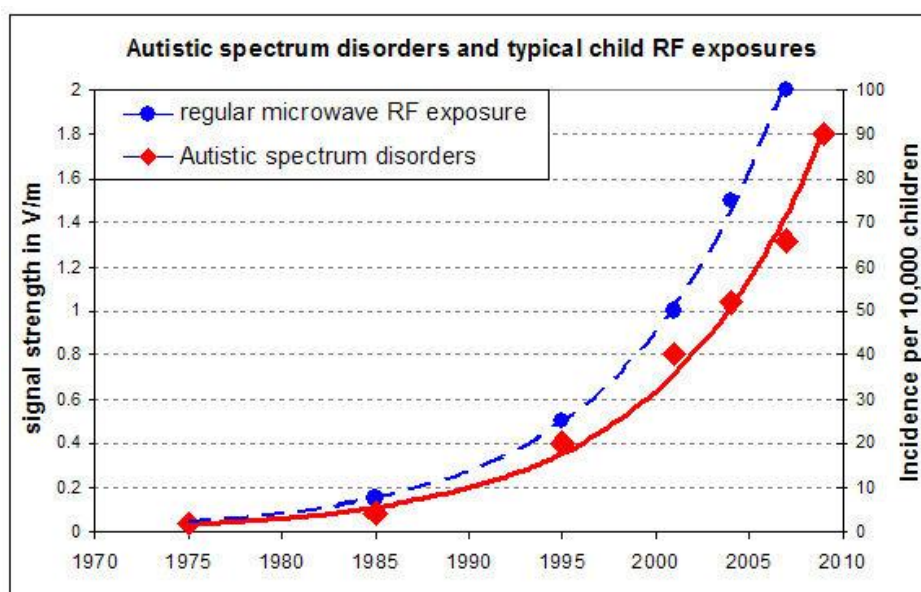
με την γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c) η οποία είναι παράγοντας εμφάνισης του σακχαρώδη διαβήτη τύπου δυο. Η έρευνα διεξήχθη σε δυο σχολεία με μαθητές ηλικίας 12 έως 17 ετών και τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η μέση τιμή της HbA1c για τους μαθητές που είχαν εκτεθεί σε υψηλά επίπεδα ακτινοβολιών ήταν σημαντικά υψηλότερη σε σχέση με τη μέση τιμή της HbA1c για τους μαθητές που είχαν εκτεθεί σε χαμηλότερα επίπεδα. Επιπλέον, οι μαθητές που είχαν εκτεθεί σε υψηλά επίπεδα ακτινοβολιών είχαν σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο εκδήλωσης σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 σε σχέση με τους ομολόγους τους που είχαν εκτεθεί σε χαμηλότερα επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από κεραίες κινητής τηλεφωνίας (Ayoub Meo, et al., 2015).

Άλλη μελέτη δείχνει ότι ενήλικες που ζούσαν τα πρώτα 5 χρόνια της ζωής τους σε αποστάσεις μέχρι 300 μέτρων από αγωγούς μεταφοράς υπερυψηλής τάσης είχαν κατά 1,3 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπτύξουν καρκίνο σε σχέση με αυτούς που ζούσαν σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 300 μέτρων (Lowenthal, Tuck, & Bray, 2007). Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν θετική συσχέτιση ανάμεσα στην παιδική λευχαιμία και τη διαβίωση κοντά σε αγωγούς μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ιδίως τα πρώτα χρόνια της ζωής τους (Τριανταφυλλίδης, 2008).

Η ταχεία αύξηση των διαγνώσεων διαταραχών φάσματος αυτισμού κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών ταιριάζει πολύ με την άνοδο έκθεσης των παιδιών σε ακτινοβολίες. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση των διαταραχών του φάσματος του αυτισμού, αλλά ακόμη και αυτοί δεν μπορούν να αιτιολογήσουν την τόσο γρήγορη άνοδο και εξακολουθεί να θεωρείται ότι οφείλεται σε «άγνωστα αίτια» (Herbert, 2012). Η αύξηση όμως αυτή είναι παρόμοια με την αύξηση της έκθεσης των παιδιών σε ακτινοβολίες (Σχήμα 4.1-3) που οφείλεται σε ασύρματα τηλέφωνα, Wi-Fi στο σπίτι, στα σχολεία και στους δημόσιους χώρους, διάφορες παιχνίδοκονσόλες και την χρήση κινητών τηλεφώνων όχι μόνο από τους γονείς αλλά πλέον και από τα ίδια τα παιδιά (Philips, 2013).

Οι όγκοι στον εγκέφαλο χρειάζονται πολύ χρόνο να εξελιχθούν, της τάξης των 15 με 20 χρόνια. Η χρήση κινητού ή ασύρματου τηλεφώνου συνδέεται με όγκους στον εγκέφαλο και ακουστικό νεύρωμα (όγκος του ακουστικού νεύρου στον εγκέφαλο) τα οποία φαίνονται μετά από μόνο 10. Μια περίληψη όλων των μελετών για όγκους εγκεφάλου δείχνει ένα 20% αυξημένο κίνδυνο για όγκο στον εγκέφαλο (κακοήθες γλοίωμα) με 10 χρόνια χρήσης. Αλλά ο κίνδυνος αυξάνει στο 200% (ένας

διπλασιασμός του κινδύνου) για όγκους στην ίδια πλευρά του εγκεφάλου που κύρια χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια κινητών τηλεφωνικών κλήσεων (Johansson, 2008).



Σχήμα 4.1-3: Διαταραχές φάσματος αυτισμού και έκθεση παιδιών σε ακτινοβολίες RF

Πηγή (Philips, 2013)

Παρατεταμένη έκθεση σε ραδιοσυχνότητες και ακτινοβολία μικροκυμάτων από κινητά τηλέφωνα, ασύρματα τηλέφωνα, κυψελωτούς πύργους, ασύρματα δίκτυα Wi-Fi και άλλες ασύρματες τεχνολογίες έχουν συνδεθεί με σωματικά συμπτώματα συμπεριλαμβανομένων πονοκεφάλου, κόπωσης, αϋπνίας, ζαλάδας, αλλαγές στην εγκεφαλική δραστηριότητα και βλάβες στη συγκέντρωση και στη μνήμη. Οι επιστήμονες αναφέρουν ότι αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να συμβούν με ακόμα και πολύ μικρά επίπεδα έκθεσης, αν συμβαίνει σε καθημερινή βάση. Τα παιδιά συγκεκριμένα είναι πιο ευάλωτα στο να πάθουν βλάβη από κάθε είδους περιβαλλοντικές εκθέσεις (Johansson, 2008).

Η ηλεκτροευαισθησία είναι μια κατάσταση στην οποία κάποιοι άνθρωποι βιώνουν ένα ευρύ φάσμα δυσάρεστων συμπτωμάτων όταν εκτίθενται σε ασθενή μη ιοντίζουσα ακτινοβολία. Μόνο ένα μικρό ποσοστό του πληθυσμού είναι ηλεκτροευαίσθητα περίπου 3% και ένα ακόμα μικρότερο ποσοστό επηρεάζεται τόσο άσχημα που μπορούν αμέσως να ξεχωρίσουν αν η συσκευή που εκπέμπει ακτινοβολία είναι ανοιχτή ή κλειστή. Στην άλλη πλευρά, υπάρχουν άτομα που μπορεί να είναι ηλεκτροευαίσθητα αλλά δεν το γνωρίζουν, επειδή είναι χρόνια εκτεθειμένα

σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία και εκλαμβάνουν τα συμπτώματά τους σαν να είναι απολύτως φυσιολογικά (Goldsworthy, 2008).

Όσο το πλήθος των κεραιών αυξάνεται, υπάρχουν συνεχώς αυξανόμενες μαρτυρίες για πονοκεφάλους, απώλεια μνήμης, αποβολές χωρίς «εμφανείς» εξηγήσεις από ανθρώπους που πλησίον της κατοικίας ή του χώρου εργασίας τους εγκαταστάθηκαν κεραιές κινητής τηλεφωνίας και ραδιοτηλεοπτικών σταθμών. Αντίστοιχα τα τελευταία χρόνια σε φάρμες όπου τα ζώα αναπτύσσονται πλησίον κεραιών, παρουσιάζονται με αύξουσα συχνότητα περιστατικά όπως μείωση της ποσότητας παραγόμενου γάλακτος, αποβολές και τοκετοί νεκρών εμβρύων. Αναφέρεται επίσης ότι τα φαινόμενα αυτά σε ζώα αναστέλλονται όταν απομακρυνθούν από τις περιοχές των κεραιών και εμφανίζονται πάλι με την επιστροφή των ζώων στις περιοχές αυτές (Hyland, 2000) (Μαργαρίτης, 2011).

Παρόμοια είναι και τα συμπεράσματα από την επισκόπηση του Balmori το 2009 όπου αναφέρει χαρακτηριστικά ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας που βρίσκονται σε περιοχές διαβίωσης άγριων ζώων έχουν σημαντικές μακροπρόθεσμες επιπτώσεις σε κάποια είδη όπως την μείωση της φυσικής τους άμυνας, την επιδείνωση της υγείας τους και την δημιουργία προβλημάτων αναπαραγωγής (Balmori, 2009). Τέλος η έρευνα των Fragoroulou και συνεργατών που είχε ως στόχο την μελέτη της επίδρασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από κινητά τηλέφωνα στην μάθηση και την μνήμη ποντικών, έδειξε ότι υπάρχει διαταραχή της διαδικασίας παγίωσης και ανάκλησης της ήδη αποθηκευμένης πληροφορίας από τον υπόκαμπο του εγκεφάλου των ζώων και πιθανή βλάβη της εν λόγω περιοχής (Fragoroulou, et al., 2010).

Εκτός από τις αρνητικές επιπτώσεις σε ζώα έχουν διαπιστωθεί και αρνητικές επιπτώσεις σε δέντρα τα οποία θεωρούνται πιο ανθεκτικά στην ακτινοβολία. Πιο συγκεκριμένα σε έρευνα που διεξήχθη από το 2006 έως το 2015, διαπιστώθηκαν εκτεταμένες βλάβες σε δέντρα τα οποία ήταν σε περιοχές όπου ακτινοβολούσαν κεραιές κινητής τηλεφωνίας. Μάλιστα διαπιστώθηκε ότι οι βλάβες άρχιζαν από την πλευρά του δέντρου που ήταν οι ακτινοβολούσες κεραιές και στην συνέχεια εξαπλώνονταν και στο υπόλοιπο δέντρο (Waldmann-Selsama, Balmori-de la Puente, Breunig, & Balmori, 2016).

4.2 Όρια Επικινδυνότητας Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας

Τα ερωτήματα που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια του 1950 ήταν πως τα πρότυπα θα μπορούσαν να τροποποιηθούν για την προστασία του γενικού πληθυσμού από την έκθεση στις ακτινοβολίες. Το αντικείμενο αυτό φαινόταν τότε να αυξάνει το ενδιαφέρον για την έκθεση παγκοσμίως από τις πυρηνικές δοκιμές στην ατμόσφαιρα. Οι δοκιμές αυτές συνέπιπταν με το γεγονός ότι θα έπρεπε να εγκαταληφθεί το κατώφλι δόσης από την επιστημονική κοινότητα. Η απουσία κατωφλίου στη δόση αρχικά περιλάμβανε τα γενετικά φαινόμενα αλλά πολύ γρήγορα περιέλαβε και τον καρκίνο και είχε σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται η συντηρητική στάση ως προς την ιδιαίτερη προσοχή που έπρεπε να δοθεί για να θεσπιστούν στάθμες της μέγιστης επιτρεπτής έκθεσης πληθυσμού στις ακτινοβολίες.

Είναι γενική πρακτική για την υγεία των ανθρώπων να θεσπίζονται χαμηλότερα όρια στην έκθεση στις ακτινοβολίες από τους ραδιενεργούς ρυπαντές για τον γενικό πληθυσμό, από ότι στους εκτιθέμενους στις ακτινοβολίες επαγγελματικά. Τα παιδιά και τα έμβρυα είναι πιο ευαίσθητα στην έκθεση στις ακτινοβολίες και τις συνέπειες παρά οι ενήλικες. Η πρώτη πρόταση για τα όρια της δόσης γενικού πληθυσμού ήταν ο περιορισμός στο ένα δέκατο της δόσης για τους εκτιθέμενους στις ακτινοβολίες επαγγελματικά. Τα όρια για τους εκτιθέμενους στις ακτινοβολίες επαγγελματικά ήταν 0.15 Sv ανά έτος. Ο NCRP το 1957 πρότεινε ως ετήσιο όριο τα 5 mSv ανά έτος για τους εκτιθέμενους στις ακτινοβολίες επαγγελματικά. Το 1959 ο ICRP πρότεινε ως όριο τα 50 mSv στα 30 χρόνια για την μέση δόση για τα όργανα αναπαραγωγής του πληθυσμού. Το 1960 το Ομοσπονδιακό Συμβούλιο για τις Ακτινοβολίες πρότεινε πως κανένα άτομο του γενικού πληθυσμού δεν πρέπει να εκτίθεται σε περισσότερο από 5 mSv ανά έτος και πως η μέση δόση στα άτομα του γενικού πληθυσμού δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mSv στα 30 χρόνια, το οποίο αντιστοιχεί στο ετήσιο όριο των 1.7 mSv. Τέλος, ο ICRP πρότεινε το 1977 και 1985 για παρατεταμένες εκθέσεις η δόση πληθυσμού να περιορίζεται στη μέση ετήσια δόση του 1 mSv (Παπαστεφάνου, 2010).

4.3 Όρια Επικινδυνότητας Μη Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση δείχνει ότι ο σημαντικότερος μηχανισμός της αλληλεπίδρασης μεταξύ RF και βιολογικών συστημάτων είναι η θέρμανση των ιστών με απώλεια ενέργειας μέσω διηλεκτρικής και ηλεκτρικής αντίστασης. Άλλοι μηχανισμοί έχουν υποθετικά προταθεί, για να γίνουν κατανοητές πειραματικές παρατηρήσεις που δεν θα μπορούσαν να εξηγηθούν από θερμικούς μηχανισμούς (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015). Άλλοι προτεινόμενοι μηχανισμοί περιλαμβάνουν την ύπαρξη μη γραμμικών διαδικασιών στις οποίες ένα μέρος της ενέργειας σήματος RF μεταφέρεται σε χαμηλότερες ζώνες συχνοτήτων. Αποδιαμόρφωση του διαμορφωμένου πλάτους και των παλμικών σημάτων είναι πιθανή σε συχνότητες μικρότερες από τη ραδιοφωνική συχνότητα των 10 MHz, ώστε μη θερμικές επιδράσεις να μπορούν να συμβούν στη συνέχεια σε χαμηλότερη συχνότητα διαμόρφωσης (Sheppard, Swicord, & Balzano, 2008).

Όπως και στην περίπτωση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών έτσι και στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία έχουν καθοριστεί όρια επικινδυνότητας και όχι όρια ασφαλείας γιατί καμία δόση ακτινοβολίας δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ασφαλής όσο μικρή και είναι αυτή. Κατά καιρούς έχουν προταθεί όρια επικινδυνότητας όπως 0.1, 1 και 10 mW/cm², ενώ στην πρώην Σοβιετική Ένωση προτείνεται και το όριο των 10μW/cm². Τα όρια επικινδυνότητας που έχουν προταθεί έως σήμερα διαφέρουν σημαντικά και ανάλογα με τον επιστημονικό οργανισμό που τα καθιερώνει και το κράτος που τα αποδέχεται. Ο βασικότερος λόγος της διαφοράς τους είναι η διαφορετική εκτίμηση ως προς τον τρόπο αλληλεπίδρασης των πεδίων με τους βιολογικούς ιστούς. Όταν λαμβάνονται υπόψιν κυρίως τα θερμικά αποτελέσματα τα όρια είναι αρκετά υψηλά, ενώ όταν λαμβάνονται υπόψιν κυρίως οι μη θερμικές επιδράσεις των πεδίων αυτών στους ιστούς τα όρια αυτά είναι σημαντικά χαμηλότερα (Χαβδούλα, 2012). Τα όρια επικινδυνότητας είναι:

- **ICNIRP.** Τα όρια αυτά θεωρούνται τα πιο έγκυρα και ακολουθούνται από πολλές χώρες. Καθιερώθηκαν από την Διεθνή Επιτροπή για τη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία ICNIRP (International Committee of Non-Ionizing Radiation) και τη Διεθνή Εταιρεία Ακτινοπροστασίας IRPA (International Radiation Protection Association) σε συνεργασία με το τμήμα περιβαλλοντικής υγείας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας WHO (World Health Organization). Τα όρια επικινδυνότητας αναφέρονται σε τιμές πυκνότητας ισχύος και διαφέρουν

σημαντικά για τον γενικό πληθυσμό και για τους εργαζομένους σε επιβαρυνόμενο από έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία περιβάλλον. Οι μέσες τιμές για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα δmin κατά τη διάρκεια ενός 24ώρου για το γενικό πληθυσμό είναι η τιμή πυκνότητας ισχύος $0.45 \mu W/cm^2$ (για τη συχνότητα των 900MHz) ή η τιμή SAR $0.08 W/kg$ για ολόσωμη έκθεση (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 1998).

- **ANSI.** Τα όρια αυτά θεσπίστηκαν από το Αμερικανικό Ινστιτούτο Εθνικών Ορίων ANSI (American National Standard Institute) το 1992. Τα όρια αυτά μέχρι τη συχνότητα των 100 MHz δίνονται σε τιμές έντασης πεδίου, από 300MHz-300GHz σε τιμές πυκνότητας ισχύος, ενώ στα 100-300MHz και με τους δύο τρόπους.
- **Χωρών της Ανατολικής Ευρώπης.** Τα όρια επικινδυνότητας για τις μη-ιοντίζουσες ακτινοβολίες είχαν καθιερωθεί από την πρώην Σοβιετική Ένωση και ισχύουν μέχρι σήμερα. Αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα εκτίμησης των μη θερμικών επιδράσεων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα βιολογικά συστήματα. Είναι χαρακτηριστική η αυστηρότητά τους σε σχέση με τα προαναφερόμενα όρια αφού αναφέρουν για τον γενικό πληθυσμό όρια μέχρι και 200 φορές χαμηλότερα από τα προηγούμενα (Λιολιούσης, 1997).

Στα όρια ασφαλούς έκθεσης δεν καθορίζονται αποστάσεις ασφαλείας από τις θέσεις όπου κατοικούν οι άνθρωποι. Ο τρόπος με τον οποίο εκπέμπουν οι διάφορες κεραιές είναι διαφορετικός, οπότε δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί μια απόσταση ασφαλείας που να είναι κοινή για όλα τα είδη κεραιών. Επιπλέον πολλές φορές η έκθεση των ανθρώπων οφείλεται σε συνδυασμό κεραιών που βρίσκονται σε διαφορετικές θέσεις. Στις περιπτώσεις αυτές ένα όριο απόστασης δε θα μπορούσε να προστατέψει από την συμβολή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πολλών διαφορετικών κεραιών στην έκθεση των ανθρώπων (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 1998). Τα όρια αποδεκτής έκθεσης στην ακτινοβολία από σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας σε διάφορες χώρες διαφέρουν. Στην Κίνα το όριο της τιμής πυκνότητας ισχύος είναι $40 \mu W/cm^2$, στη Ρωσία, την Ιταλία και την Πολωνία $10 \mu W/cm^2$, ενώ στο Λιχτενστάιν από $9.5 \mu W/cm^2$ μειώθηκαν σε $0.095 \mu W/cm^2$.

Η ελληνική νομοθεσία (νόμος 3431/2006 (ΦΕΚ 13 Α', άρθρο 31) εφαρμόζει αυστηρότερα όρια, σε επίπεδα 70% και κατά περίπτωση 60% για σχολεία, βρεφονηπιακούς σταθμούς, γηροκομεία και νοσοκομεία εκείνων που έχει προτείνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, δηλαδή περίπου $630\mu\text{W}/\text{cm}^2$ για τη συχνότητα των 1800MHz και $315\mu\text{W}/\text{cm}^2$ για τη συχνότητα των 900MHz. Στον Πίνακα 4.3-1, η στήλη (α) αναφέρεται σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 300 μέτρων από την περιμετρο των κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, ενώ η στήλη (β) αφορά σε αποστάσεις μικρότερες των 300 μέτρων από τις εγκαταστάσεις αυτές (Νικολόπουλος, Κόττου, & Γιαννακόπουλος, 2015).

Πίνακας 4.3-1: Όρια Ρυθμού Ειδικής Απορρόφησης σε έκθεση του γενικού πληθυσμού για συχνότητες κινητής τηλεφωνίας και των ασύρματων δικτύων. Σύγκριση των ορίων της ΕΕ/ICNIRP με της Ελλάδας

Ρυθμός ειδικής απορρόφησης	Όριο ICNIRP SAR (W/kg)	Ελληνικό όριο για (α) 70% ορίων SAR ICNIRP (W/kg)	Ελληνικό όριο για (β) 60% ορίων SAR ICNIRP (W/kg)
Μέσος ρυθμός ειδικής απορρόφησης. Ολόσωμη έκθεση	0,08	0,056	0,048
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης. Στο κεφάλι και κορμό. Μέση τιμή ιστού 10 g	2	1,4	1,2
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης. Στα άκρα. Μέση τιμή ιστού 10 g	4	2,8	2,4

Στον Πίνακα 4.3-2 φαίνονται τα αντίστοιχα επίπεδα αναφοράς του αρμόδιου ελληνικού φορέα για τον έλεγχο των ορίων έκθεσης του κοινού και των εργαζομένων σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ)).

Πίνακας 4.3-2: Επίπεδα Αναφοράς εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων για το γενικό πληθυσμό στην Ελλάδα, με ανώτατα 70% των ορίων ICNIRP για τον κοινό πληθυσμό και 60% για ευπαθή άτομα, για συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας και των ασύρματων δικτύων

Περιοχή Συχνοτήτων (MHz)	70%			60%		
	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου (V/m)	Ένταση Μαγνητικού Πεδίου (A/m)	Πυκνότητα Ισχύος (W/m ²)	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου (V/m)	Ένταση Μαγνητικού Πεδίου (A/m)	Πυκνότητα Ισχύος (W/m ²)
900	28,7	0,08	3,15	24,6	0,066	2,7
1800	40,6	0,11	6,3	34,8	0,096	5,4
2100 - 3500	42,7	0,11	7	36,6	0,096	6

Παρά τη μείωση αυτή, οι τιμές εξακολουθούν να είναι μεγαλύτερες αυστηρότερων ορίων άλλων χωρών, όπως στην πρώην Σοβιετική Ένωση όπου οι βιολογικές επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και τα μη θερμικά φαινόμενα ήταν ήδη υπό διερεύνηση αρκετές δεκαετίες πριν αρχίσει η σχετική έρευνα στη Δύση. Το αντίστοιχο όριο που είχε θεσπιστεί είναι 1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Το αντίστοιχο όριο που ισχύει σήμερα στη Ρωσία είναι 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (Λιολιούσης, 1997) (Χαβδούλα, 2012).

4.4 Δράσεις και Οδηγίες για την Προστασία των Μαθητών στα Σχολεία

Εκτός των ορίων ασφαλείας που έχουν θεσμοθετηθεί διεθνώς για τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, ενδιαφέρον παρουσιάζουν ορισμένες οδηγίες από υπουργεία και διάφορους οργανισμούς διαφόρων χωρών που αφορούν την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών σε σχολικά κτήρια. Οι οδηγίες αυτές έχουν ως σκοπό την μεγαλύτερη προστασία των μαθητών και την λιγότερη όσο είναι δυνατόν έκθεση τους σε ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες.

Η απόφαση του Κοινοβουλίου της Βαυαρίας στις 21 Ιουνίου 2007 (15/7464, 15/8257) για την προστασία των παιδιών στο σχολείο από ακτινοβολίες αναφέρει ότι δεν συνίσταται η χρήση ασύρματων δικτύων όταν ένα ενσύρματο δίκτυο μπορεί να εξυπηρετήσει τις ανάγκες και να μπορεί να προσφέρει την ίδια

απόδοση. Εάν χρησιμοποιηθεί εν τέλει ένα ασύρματο δίκτυο, η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία για την Προστασία από την Ακτινοβολία συνιστά την εξεύρεση της κατάλληλης τοποθεσίας για τις διάφορες συνιστώσες του ασύρματου δικτύου. Τα εγκατεστημένα ασύρματα δίκτυα θα πρέπει να τίθενται σε λειτουργία μόνο εφόσον είναι ανάγκη να γίνει χρήση τους. Μόλις δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν θα πρέπει αν τίθενται εκτός λειτουργίας και πάλι (Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs, 2007). Ενδεικτικά στη συνέχεια παρατίθενται τα σχολεία και οι οργανώσεις που έχουν αναλάβει δράση αναφορικά με την ασύρματη τεχνολογία.

- 2016: Haifa, Israel: Ο δήμαρχος Yona Yahav διέταξε την αφαίρεση όλων των ασύρματων δικτύων στα σχολεία και αντικατάστασή τους με ενσύρματα.
- 2016: Lowell School, Washington DC: Στην πτέρυγα που βρίσκεται το νηπιαγωγείο αφαιρέθηκαν όλα τα ασύρματα δίκτυα και έγινε μόνο χρήση ενσύρματων δικτύων έτσι ώστε να έχουν πρόσβαση οι εκπαιδευτικοί στο διαδίκτυο.
- 2016: Ο δήμαρχος του Τορίνο, *Chiara Appendino* έχει θέση σε εφαρμογή σχέδιο για την αφαίρεση από σχολεία και κυβερνητικά κτίρια όλων των ασύρματων δικτύων.
- 2016: Onteora School District in New York State USA. Ενημερώθηκαν όλοι οι εργαζόμενοι για την ορθή χρήση των νέων τεχνολογιών και επίσης τοιχοκολλήθηκαν αυτές οι οδηγίες σε μέρη όπου υπήρχαν ηλεκτρονικοί υπολογιστές.
- 2016: Ο δήμαρχος της Borgofranco d’Invea διέταξε την απενεργοποίηση των ασύρματων δικτύων στα σχολεία.
- 2016: Rotokawa School New Zealand. Εφαρμόζονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης των παιδιών σε ακτινοβολίες. Χρησιμοποιούν τα *iPads* σε λειτουργία πτήσης πάνω στο γραφείο και γίνεται χρήση μόνο καλωδίου Ethernet στον υπολογιστή. Επίσης τα παιδιά διδάσκονται προληπτικά μέτρα για την υγεία τους γύρω από το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.
- 2016: Istituto Comprensivo Alighieri- Diaz in Lecce. Απαγορεύτηκε η χρήση ασύρματων δικτύων στα σχολεία ενώ απαγορεύτηκε και η τοποθέτηση κεραιών στο κτίριο του σχολείου για την κάλυψη αναγκών της περιοχής. (Environmental Health Trust (EHT), 2016)

Παρόλο που σε πάρα πολλές χώρες όπως το Ισραήλ, η Ιταλία, η Αυστραλία, οι ΗΠΑ, το Βέλγιο, ο Καναδάς, η Ελβετία, η Φιλανδία, η Νέα Ζηλανδία και άλλες έχουν αναλάβει δράσεις για τον περιορισμό της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε σχολεία και κυβερνητικά κτίρια, στην Ελλάδα κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει. Δεν είναι μάλιστα λίγες οι φορές όπου σε σχολεία και δημόσια κτίρια τοποθετούνται κεραίες και αναμεταδότες ασύρματων δικτύων Wi-Fi τα οποία στοχεύουν σε ευρύτερες περιοχές για δωρεάν Wi-Fi και έχουν όπως είναι φυσικό υψηλότερη εκπεμπόμενη ισχύ σε σχέση με τα απλά Wi-Fi modem routers που χρησιμοποιούνται στις οικίες.

5

Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Μία από τις πρώτες υπολογιστικές μηχανές στην Ιστορία της επεξεργασίας δεδομένων είναι ο Άβακας, μία μηχανή που πιθανώς χρησιμοποιήθηκε περίπου το 2200 π.Χ. από τους Βαβυλώνιους και ακόμη πρωτότερα στην κοιλάδα του Τίγρη-Ευφράτη το 3500 π.Χ. Ο πρώτος αυτός μηχανικός υπολογιστής κατασκευάστηκε σε διάφορες τροποποιημένες μορφές και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα για τις υπολογιστικές ανάγκες του ανθρώπου. Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1940 από τον *John Atanasoff* και ονομάστηκε ABC (*Atanasoff Berry Computer*). Οι καθηγητές *J. Eckert* και *J. Mauchly* το διάστημα 1942-1944 σχεδίασαν και κατασκεύασαν τον ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*), τον πρώτο ηλεκτρονικό υπολογιστή που δεν είχε τμήματα να κινούνται ηλεκτρομαγνητικά. Αργότερα το 1949 κατασκευάστηκε στο πανεπιστήμιο του *Cambridge* ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής με αποθηκευμένα προγράμματα που ονομάστηκε EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Computer*). Ο πρώτος εμπορικά διαθέσιμος υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1951 από την *Sperry Rand Corporation* και ονομάστηκε UNIVAC I (*UNIVersal Automttle Computer*) (Λυπιτάκης, 2003).

Ο σύγχρονος άνθρωπος ζει στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας, της «κοινωνίας της πληροφορίας», της «κοινωνίας της γνώσης». Οι σημερινοί μαθητές και φοιτητές έχουν μεγαλώσει σε ένα τεχνολογικό περιβάλλον, το οποίο χαρακτηρίζεται από τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών έχουν ενταχθεί στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των ανεπτυγμένων χωρών. Μαθητές όλων των βαθμίδων χρησιμοποιούν τον υπολογιστή ως εκπαιδευτικό εργαλείο εντός και εκτός του σχολικού περιβάλλοντος (Μικρόπουλος Τ. Α., 2006).

5.1 Εισαγωγή στις Τ.Π.Ε.

Την τελευταία δεκαετία οι εξελίξεις στο χώρο των υπολογιστών και συνεπώς και στα πολυμέσα ήταν ραγδαίες. Οι υπολογιστές διαθέτουν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο, οθόνες υψηλής ευκρίνειας και εξελιγμένες κάρτες γραφικών που υποστηρίζουν εκατομμύρια χρωματικές αποχρώσεις, υψηλές ταχύτητες επεξεργασίας και προσιτές τιμές. Ταυτόχρονα με τις αλλαγές στο υλικό, σημαντική πρόοδος υπήρξε και στο λογισμικό. Τα σύγχρονα εργαλεία επεξεργασίας εικόνων, βίντεο, ήχου αλλά και ολοκληρωμένων εφαρμογών πολυμέσων προσφέρουν αναρίθμητες δυνατότητες και ειδικά εφέ που καθιστούν τα αποτελέσματά τους εντυπωσιακά (Λαζαρίνης, 2007).

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Τηλεπικοινωνιών έχουν εξελιχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια και συνιστούν ένα από τα πιο βασικά τεχνολογικά επιτεύγματα που έχουν συντελεστεί σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας. Συνήθως, αντί του όρου *Πληροφορική* χρησιμοποιείται πλέον σε ευρεία κλίμακα ο όρος Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών: Τ.Π.Ε. (ICT: *Information and Communications Technologies*). Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζονται οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας και αφετέρου τα μέσα που είναι φορείς αυτών των μηνυμάτων. Η εξέλιξη αυτή σχετίζεται κατά κύριο λόγο με τις διεπιφάνειες ανθρώπου - υπολογιστή, το διαδίκτυο, τα πολυμέσα, τα υπερμέσα και με τα σύγχρονα λογισμικά που είναι όλο και περισσότερο φιλικά προς τον χρήστη (Κόμης, 2004).

Η συμβολή των Τ.Π.Ε. προκύπτει άμεσα, από τα τεχνολογικά τους χαρακτηριστικά και τους τρόπους με τους οποίους καταγράφουν, αποθηκεύουν, αναπαριστούν,

διαχειρίζονται και μεταφέρουν την πληροφορία. Η συνεισφορά τους στη μαθησιακή διαδικασία προκύπτει έμμεσα, μέσα από την παιδαγωγική αξιοποίηση τους δίνοντας κυρίαρχο και ενεργό ρόλο στον μαθητή σε ένα ολοκληρωμένο, στοχοθετημένο μαθησιακό πλαίσιο, το οποίο παίρνει συνήθως τη μορφή *σεναρίων* διδασκαλίας. Τα σενάρια διδασκαλίας περιλαμβάνουν τη συνολική οργάνωση και διαχείριση του μαθήματος με τη συνδρομή του υπολογιστή, καθώς και σχέδια διδασκαλίας με τις κατάλληλες μαθησιακές δραστηριότητες. Η δημιουργική και αποτελεσματική παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. προϋποθέτει δύο σημαντικές συνιστώσες: αφενός βασικές γνώσεις και δεξιότητες σε θέματα πληροφορικής και αφετέρου γνώση και εφαρμογή των μάθησης (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

Οι βασικές γνώσεις της πρώτης συνιστώσας αναφέρονται κυρίως σε εισαγωγικά θέματα πληροφορικής τεχνολογίας, έννοιες πολυμέσων, υπερκειμένου και υπερμέσων. Οι δεξιότητες αφορούν τη χρήση και διαχείριση υλικού και λογισμικού με στόχο την ανάπτυξη μαθησιακών δραστηριοτήτων σε περιβάλλοντα Τ.Π.Ε.. Σχετικά με τη δεύτερη συνιστώσα, η γνώση των βασικών αρχών των θεωριών μάθησης και η πρακτική τους εφαρμογή στη διδακτική πράξη θεωρούνται απαραίτητες για τη σχεδίαση στοχοθετημένων μαθησιακών δραστηριοτήτων σε συγκεκριμένο παιδαγωγικό πλαίσιο (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

5.2 Τ.Π.Ε. και Αξιοποίηση στην Εκπαίδευση

Η εισαγωγή διάφορων μορφών τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι φαινόμενο πολλών δεκαετιών και αποκτά ευρεία έκταση κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Γνώρισε ιδιαίτερη άνθιση μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, υπό την ώθηση της συμπεριφοριστικής ψυχολογικής θεωρίας. Στη συνέχεια κάνει την εμφάνισή του ο όρος «εκπαιδευτική τεχνολογία», που με τη στενή του έννοια αναφέρεται στη χρησιμοποίηση τεχνολογιών και τεχνικών συσκευών στη διδασκαλία και τη μάθηση (Σολομωνίδου, 1999). Ο όρος εκπαιδευτική τεχνολογία με την ευρεία έννοια χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει την ορθολογική χρήση μίας ή περισσότερων τεχνολογιών με σκοπό την απόκτηση ενός εκπαιδευτικού αποτελέσματος (Κόμης, 2004).

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών εντάσσονται στην εκπαιδευτική διαδικασία είτε ως γνωστικά αντικείμενα του κλάδου της

πληροφορικής, είτε με τη σύγχρονη μορφή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας που έχει ως κύριο στόχο την παιδαγωγική αξιοποίησή τους και τη δημιουργία μιας νέας ποιοτικότερης σχέσης με τη γνώση (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών με κύριο εκπρόσωπό τους τον σύγχρονο υπολογιστή, θεωρούνται από τα ισχυρότερα εργαλεία του εκπαιδευτικού και του μαθητή για την υποστήριξη της διδακτικής πράξης και της μαθησιακής διαδικασίας. Η κύρια συνεισφορά των Τ.Π.Ε. προκύπτει άμεσα από τα τεχνολογικά τους χαρακτηριστικά και τους τρόπους με τους οποίους καταγράφουν, αναπαριστούν, διαχειρίζονται και μεταφέρουν την πληροφορία (Μικροπουλος & Bellou, 2006).

Η συνεισφορά των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία πραγματοποιείται έμμεσα, μέσω της παιδαγωγικής αξιοποίησής τους. Σημαντικοί παράγοντες για την παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. θεωρούνται το ενδιαφέρον των μαθητών για τον υπολογιστή που λειτουργεί ως κίνητρο μάθησης, η ενεργός συμμετοχή των μαθητών μέσω αλληλεπιδραστικών δραστηριοτήτων. Η παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. επιτυγχάνεται σε ένα ολοκληρωμένο μαθησιακό πλαίσιο, το οποίο συνίσταται από διδακτικά σενάρια ή σενάρια διδασκαλίας που περιλαμβάνουν τη συνολική οργάνωση και διαχείριση του μαθήματος, με κύρια συστατικά τα σχέδια διδασκαλίας και τις μαθησιακές δραστηριότητες (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010). Για την υλοποίηση του γενικού σκοπού ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση προτείνονται τέσσερις κεντρικοί άξονες χρήσης (ΥΠΕΠΘ, 1997):

- ο υπολογιστής ως γνωστικό - διερευνητικό εργαλείο
- ο υπολογιστής ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας
- ο υπολογιστής ως εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών
- ο υπολογιστής ως μέσο για τον πληροφορικό αλφαριθμητισμό.

5.3 Παιδαγωγικές Χρήσεις των Δικτύων Υπολογιστών

Οι αλλαγές που μπορούν να επιφέρουν τα δίκτυα υπολογιστών και ιδιαίτερα το διαδίκτυο στην εκπαίδευση είναι πολλές. Η ηλεκτρονική μάθηση (*eLearning*) μπορεί γενικά να οριστεί η οποιαδήποτε χρήση των τεχνολογιών της πληροφορικής και των επικοινωνιών, αξιοποιώντας ιδιαίτερα το διαδίκτυο και τις υπηρεσίες του, για τη δημιουργία εμπειριών μάθησης με απώτερο σκοπό την απόκτηση νέων γνώσεων, δεξιοτήτων και την αλλαγή στάσεων λήψεων σε μια ομάδα στόχο (Καμπουράκης &

Λουκής, 2006). Η πιο σημαντική είναι ότι οι Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών είναι δυνατόν να συμβάλλουν με αποφασιστικό τρόπο στη διαδικασία ανατροπής μιας ατομικής κουλτούρας που συνίσταται κατά κύριο στη συσσώρευση πληροφοριών και διακριτών γνώσεων. Όλο και περισσότερο γίνεται κατανοητό ότι το ζητούμενο πλέον στις σύγχρονες κοινωνίες έγκειται λιγότερο στη συσσώρευση των γνώσεων και περισσότερο στη δεξιότητα της έρευνας και της ορθής χρήσης τους (Κέκκερης, 2001).

5.3.1 Το Τοπικό Σχολικό Δίκτυο

Η ύπαρξη τοπικού δικτύου υπολογιστών σε ένα σχολικό περιβάλλον επιτρέπει την εύκολη διανομή πηγών και πληροφοριών, την ταυτόχρονη χρήση λογισμικού και περιφερειακών και την ανταλλαγή μηνυμάτων και στοιχείων που ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια του κειμένου και παίρνουν πλέον τη μορφή στατικών ή κινούμενων εικόνων, ήχων και βίντεο. Τα τοπικά σχολικά δίκτυα, με τη χρήση ασύρματων τεχνολογιών και υπολογιστών παλάμης, είναι δυνατόν να αλλάξουν τον τρόπο λειτουργίας της τάξης και της σχολικής κοινότητας αφού η ανταλλαγή στοιχείων, η επικοινωνία και η συνεργασία θα μπορούν να διεκπεραιώνονται πολύ εύκολα (Κόμης Β. Ι., 2004).

5.3.2 Το Διαδίκτυο στο Σχολείο

Τα δίκτυα υπολογιστών και ειδικότερα το διαδίκτυο, είναι δυνατόν να συμβάλλουν στην καλύτερη συστηματοποίηση της σχολικής ζωής, στην αρτιότερη οργάνωση της διδασκαλίας, στην επικοινωνία διαφορετικών σχολικών ομάδων και στην προώθηση συλλογικών καθώς και συνεργατικών καταστάσεων μάθησης εντός και εκτός σχολείου (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001). Το Διαδίκτυο διευρύνει τη σχολική κοινότητα επιτρέποντας την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο ανάμεσα σε διαφορετικές τάξεις του ίδιου σχολείου ή ανάμεσα σε τάξεις σχολείων που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές ή ακόμα και χώρες καταργώντας με αυτόν τον τρόπο τις αποστάσεις και την αναμονή που χαρακτηρίζει τους άλλους συμβατικούς τρόπους επικοινωνίας (Kotsanis, Chronaki, Sampson, & Dapontes, 2001).

5.3.3 *Ασύρματα και Φορητά Συστήματα Επικοινωνίας και Μάθησης*

Τα καλώδια που απαιτούνται για τη σύνδεση στο διαδίκτυο μέσω τηλεφωνικής γραμμής ή μόνιμης σύνδεσης με οπτικές ίνες ή καλώδιο *Ethernet*, καθώς και οι διαστάσεις των υπολογιστών, περιόριζαν σημαντικά τη χρήση τους σε χώρους εκτός γραφείου ή τάξης και κυρίως δεν επέτρεπαν τη χρήση του διαδικτύου σε ανοικτούς χώρους ή σε χώρους που δεν υπήρχε η κατάλληλη τηλεπικοινωνιακή υποδομή. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική πρόοδος σε όλο το εύρος της τεχνολογίας της πληροφορικής, η οποία αφορά στην ανάπτυξη ασύρματων δικτύων μετάδοσης. Παράλληλα, η τεχνολογική εξέλιξη στο χώρο των επικοινωνιών επιτρέπει πλέον την ασύρματη επικοινωνία με σχετικά χαμηλό κόστος, αποδεσμεύοντας τους χρήστες από τη χρήση ενσύρματων συνδέσεων. Κλασικό, αλλά όχι μοναδικό παράδειγμα, η κινητή τηλεφωνία που καλύπτει σήμερα το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της γης.

5.3.4 *Προσωπικός Ψηφιακός Βοηθός - Κινητό Τηλέφωνο*

Ο Προσωπικός Ψηφιακός Οδηγός (*Personal Digital Assistant, PDA*) είναι μια μικρή και εύχρηστη συσκευή. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούνται με ένα ειδικό στυλό, αντί για πληκτρολόγιο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών. Όπως οι περισσότερες συσκευές ηλεκτρονικών υπολογιστών έτσι και αυτοί μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο και είναι εξαιρετικά συμπαγείς συσκευές (Wikipedia, 2016).

Τα πρώτα *Smartphones* συνδύαζαν τις λειτουργίες ενός προσωπικού ψηφιακού βοηθού και ενός κινητού τηλεφώνου. Σε μεταγενέστερα μοντέλα προστέθηκαν οι λειτουργίες των φορητών media players, low-end compact ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, βιντεοκάμερες τσέπης, καθώς και μονάδες πλοήγησης GPS, με αποτέλεσμα την διαμόρφωση μιας πολυχρηστικής συσκευής. Πολλά σύγχρονα *Smartphones* περιλαμβάνουν επίσης οθόνες αφής υψηλής ανάλυσης και *web browsers* που εμφανίζουν τυποποιημένες ιστοσελίδες καθώς και βελτιστοποιημένες ιστοσελίδες για κινητά. Η πρόσβαση σε δεδομένα υψηλής ταχύτητας παρέχεται μέσω Wi-Fi και μέσω κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών. Τόσο οι προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί όσο και τα κινητά τηλέφωνα τρίτης γενιάς διαθέτουν κεντρική μονάδα επεξεργασίας, μνήμη και λειτουργικό σύστημα. Είναι κατά συνέπεια, πλήρης

υπολογιστικές συσκευές και μπορούν να «τρέξουν» πολλές εφαρμογές γενικής χρήσης (επεξεργασία κειμένου, παρουσιάσεις, επεξεργασία εικόνας, προγράμματα πλοήγησης και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κ.λπ.) (Wikipedia, 2016).

Βασικό πλεονέκτημα των φορητών συσκευών είναι ακριβώς η φορητότητά τους και συνακόλουθα η απεξάρτηση από το χώρο και τα απαιτούμενα καλώδια για τη σύνδεση με το διαδίκτυο. Στο πλαίσιο αυτό έχει αναδυθεί και ο όρος mobile learning ή m-learning. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει όλες τις ασύρματες τεχνολογίες, φορητές συσκευές και εφαρμογές που μπορούν να υποστηρίξουν τη διδακτική και τη μαθησιακή διαδικασία κατά κανόνα χωρίς χωρικούς ή / και χρονικούς περιορισμούς (Κόμης Β. Ι., 2004).

6

Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία, Ρύπανση και Τ.Π.Ε. στα Σχολικά Προγράμματα Σπουδών

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελεί ρύπο, ο οποίος συχνά δεν αναφέρεται ανάμεσα στα υπόλοιπα είδη ρύπων. Στα σχολικά βιβλία Γυμνασίου και Λυκείου, συχνά αναφέρονται διάφορα είδη ρύπανσης (ατμοσφαιρική, υδάτων, εδάφους, ηχορύπανση) αλλά όχι η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Το ευρύ κοινό δεν έχει ιδιαίτερες γνώσεις γι' αυτή τη μορφή ρύπανσης, ίσως επειδή οι ρύποι της δε γίνονται αντιληπτοί από τις αισθήσεις μας (Κρητικός, Δοβλέτογλου, Χατζηνικόλα, & Κρητικός, 2010). Σε όλα τα σχολικά έτη από το δημοτικό έως το λύκειο οι μαθητές διδάσκονται έννοιες της φυσικής, ασχολούνται με περιβαλλοντικά ζητήματα, αλλά και γίνονται γνώστες των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών. Θα γίνει στην συνέχεια αναφορά στο τι προβλέπουν τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών σε ζητήματα γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ρύπανση, καθώς και την ορθή χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών.

6.1 Εκπαίδευση στο Δημοτικό

6.1.1 Περιβάλλον

Στο Δημοτικό η Μελέτη Περιβάλλοντος συνιστά έναν ενιαίο τομέα μάθησης με διεπιστημονικό χαρακτήρα, στον οποίο ενσωματώνονται στοιχεία από το φυσικό, κοινωνικό, θρησκευτικό, πολιτισμικό, ιστορικό και οικονομικό περιβάλλον. Στο πλαίσιο της Μελέτης Περιβάλλοντος, δίνεται έμφαση στους συνδυασμούς, τις αλληλεπιδράσεις και τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος ώστε να αναδύεται ένα πεδίο γνώσης που επιτρέπει την εξοικείωση του μαθητή με την πολύπλοκη, την πολυδιάστατη και τη συνεχώς μεταβαλλόμενη πραγματικότητα. Η Μελέτη Περιβάλλοντος εντάσσεται σε ένα διεπιστημονικό πλαίσιο το οποίο παρέχει δυνατότητες για διαθεματικές προεκτάσεις, στοιχεία από:

- Τις Φυσικές Επιστήμες (Φυσική, Χημεία, Βιολογία και τη Γεωγραφία)
- Τις Κοινωνικές Επιστήμες (Κοινωνιολογία, Οικονομία, Πολιτικές Επιστήμες)
- Τα Θρησκευτικά και την Ιστορία.

Επιπλέον, διασυνδέεται με προγράμματα και αξιοποιεί την εμπειρία από: Την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, την Αγωγή Καταναλωτή, την Κυκλοφοριακή Αγωγή, την Αγωγή Υγείας, την Αγωγή στα Μ.Μ.Ε. και τη Σύγχρονη Τεχνολογία. Οι άξονες περιεχομένου της Μελέτης Περιβάλλοντος προκύπτουν από το αντίστοιχο Δ.Ε.Π.Π.Σ., το οποίο έχει συνταχθεί με βάση τους αντίστοιχους άξονες των επιμέρους Δ.Ε.Π.Π.Σ. (Φυσικών, Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών) στα πλαίσια μιας διεπιστημονικής διασύνδεσης με διαθεματικές προεκτάσεις των επιμέρους αντικειμένων. Οι βασικοί άξονες της Μελέτης Περιβάλλοντος αφορούν:

- στο ανθρωπογενές περιβάλλον
- στο φυσικό περιβάλλον
- στην αλληλεπίδραση ανθρώπου – περιβάλλοντος

Η προσέγγιση των θεμελιωδών εννοιών δεν περιορίζεται στην απλή εξέταση του ερωτήματος «τι είναι», χαρακτηριστικού της αναλυτικής σκέψης, αλλά σύμφωνα με τη συστημική σκέψη, επεκτείνεται και εστιάζει το ενδιαφέρον στη διερεύνηση του «τι κάνει» (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Πίνακας 6.1-1: Μελέτη Περιβάλλοντος. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί Στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις Έννοιες Διαθεματικής Προσέγγισης
A	Η ενέργεια στη ζωή μας	Να αποκτήσουν μια αρχική αντίληψη για το πώς χρησιμοποιείται η ηλεκτρική κυρίως ενέργεια στην καθημερινή ζωή. Να δείχνουν ενδιαφέρον για τους τρόπους εξοικονόμησης της ηλεκτρικής ενέργειας	Αλληλεπίδραση Μεταβολή
	Επικοινωνία,	Να εξοικειωθούν με τα βασικά μέσα μαζικής επικοινωνίας	Επικοινωνία
	Ήλιος, αλλαγή ημέρας και νύκτας	Να αναγνωρίζουν τα οφέλη και τους κινδύνους από την ηλιακή ακτινοβολία.	Σύστημα Χώρος - χρόνος Ταξινόμηση Μεταβολή
B	Ανθρωπογενές περιβάλλον Το σχολείο μου	Να ευαισθητοποιηθούν για πιθανά ζητήματα επιβάρυνσης του περιβάλλοντος στον ευρύτερο σχολικό χώρο.	Αλληλεπίδραση
	Φυσικό περιβάλλον Τα φυτά και τα ζώα του τόπου μου	Να διακρίνουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ζώων και των φυτών .	Αλληλεπίδραση Σύστημα Μεταβολή
	Αλληλεπίδραση ανθρώπου-περιβάλλοντος Ο τόπος που ζω	Να αναγνωρίζουν τη σχέση του περιβάλλοντος με την ποιότητα ζωής του ανθρώπου και να ενεργοποιούνται για τη φροντίδα και την προστασία του.	Επικοινωνία Αλληλεπίδραση
	Η ενέργεια στη ζωή μας	Να ευαισθητοποιηθούν στη λήψη μέτρων για την αποφυγή της ρύπανσης και μόλυνσης του αέρα και του νερού.	Αλληλεπίδραση Σύστημα Μεταβολή
	Επικοινωνία	Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα της επικοινωνίας με τους συνανθρώπους τους.	Αλληλεπίδραση Επικοινωνία
	Γ	Αλληλεπίδραση ανθρώπου-περιβάλλοντος Ο τόπος όπου ζω - προστασία του τόπου μου	Να ευαισθητοποιηθούν για την επίδραση των δραστηριοτήτων του ανθρώπου στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον
	Επικοινωνία	Να διακρίνουν τους διάφορους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων καθώς και την εξέλιξη τους στο χρόνο	Επικοινωνία
Δ	Προστασία του περιβάλλοντος	Να ευαισθητοποιηθούν για τα προβλήματα που αφορούν το ευρύτερο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.	Αλληλεπίδραση Μονάδα-Σύνολο Σύστημα
	Επικοινωνία ενημέρωση και ελεύθερος χρόνος	Να έλθουν σε επαφή με τις νέες τεχνολογίες επικοινωνίας (διαδίκτυο, καλωδιακή τηλεόραση) και να προβληματιστούν για τις συνέπειές τους στη ζωή τους.	Επικοινωνία Αλληλεπίδραση Μεταβολή
	Θερμότητα και υλικά σώματα	Να μετρούν τη θερμοκρασία ενός σώματος. Να αποδίδουν τη μεταβολή των καταστάσεων της ύλης στη μεταφορά θερμότητας. Να προσεγγίσουν την έννοια της διερεύνησης των φυσικών φαινομένων.	Αλληλεπίδραση Μεταβολή Σύστημα
	Το φως	Να προσεγγίσουν βασικές ιδιότητες του φωτός και να κατανοήσουν τη σχέση του με τη θερμότητα.	Αλληλεπίδραση Μεταβολή Σύστημα

6.1.2 Φυσική

Η εκμάθηση των αρχών της φυσικής γενικά θεωρείται δύσκολη. Ο λόγος είναι ότι ενώ η φυσική ασχολείται με την καθημερινή ζωή και τη δράση, η γνώση δεν είναι πάντα συνεπείς με την αισθητηριακή εμπειρία ή την άμεση παρατήρηση. Μόνο αν τα παιδιά μαθαίνουν να πειραματίζονται, να μετρούν και να συγκρίνουν μπορούν να αναπτύξουν μια σαφή κατανόηση ενός φυσικού φαινομένου (Andreou & Kotsis, 2006). Στη Φυσική επιδιώκεται οι μαθητές να έλθουν σε επαφή με σύγχρονες ιδέες και θέματα από το χώρο της Φυσικής, προσαρμοσμένα στο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης και τα ενδιαφέροντα των μαθητών κάθε βαθμίδας, χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της επιστημονικής εγκυρότητας. Ο εκπαιδευτικός, αξιοποιώντας σύγχρονα ευρήματα της γνωστικής ψυχολογίας και της εκπαιδευτικής έρευνας, είναι δυνατόν, με χρήση κατάλληλων δραστηριοτήτων:

- να βοηθήσει τον μαθητή να διακρίνει την ανεπάρκεια των απόψεών του για την ερμηνεία των φαινομένων,
- να τον οδηγήσει στην οικοδόμηση και χρήση επιστημονικών προτύπων-«μοντέλων» προκειμένου να περιγράψει,
- να ερμηνεύσει και να προβλέψει ορισμένα φυσικά ή χημικά φαινόμενα και διαδικασίες (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Πίνακας 6.1-2: Φυσικές Επιστήμες: Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί Στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις Έννοιες Διαθεματικής Προσέγγισης
Α	Ο ήλιος ως παράγοντας προσανατολισμού και ως πηγή φωτός και θερμότητας	Να αναγνωρίζουν τα οφέλη και τους κινδύνους από την ηλιακή ακτινοβολία	Σύστημα Μεταβολή
Δ	Φως – Διαφανή, αδιαφανή σώματα.	Να συνδέουν την εκπομπή φωτός με την εκπομπή θερμότητας	Αλληλεπίδραση
ΣΤ	Ηλεκτρομαγνητισμός	Να αντιλαμβάνονται τη σχέση ηλεκτρισμού και μαγνητισμού ως μια διαδικασία μετασχηματισμού της ενέργειας. Να εκτιμήσουν τη σημασία του ηλεκτρομαγνητισμού στην ανάπτυξη του τεχνολογικού πολιτισμού.	Αλληλεπίδραση Μονάδα - Σύνολο Μεταβολή

6.1.3 Πληροφορική

Στο ΕΠΠΣ Πληροφορικής (ΥΠΕΠΘ, 1997), η πρώτη επαφή των μαθητών με τις Τ.Π.Ε. προτείνεται να αρχίζει στο δημοτικό σχολείο χωρίς όμως να προσδιορίζεται επακριβώς από ποια τάξη όσον αφορά τη χρήση τους στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα. Παράλληλα, στις δύο τελευταίες τάξεις που καθιερώνεται, κατ'επιλογήν, εβδομαδιαία Ώρα της Πληροφορικής, που αφορά στο ένα τρίτο ή ένα τέταρτο του ημερήσιου σχολικού χρόνου. Δεν πρόκειται για ένα μάθημα, προαπαιτούμενο για τη χρήση του υπολογιστή, αλλά για μια ευκαιρία επαρκούς και ορθολογικής συνάντησης του παιδιού με τις Τ.Π.Ε. συνάντηση που πρέπει να καλύπτει υπαρκτές ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η χρήση των υπολογιστών από τους μαθητές μπορεί επίσης να ειδωθεί και σε μια σειρά από δραστηριότητες που δεν εμπίπτουν στα στενά πλαίσια του αναλυτικού προγράμματος (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Σύμφωνα με το ΕΠΠΣ (ΥΠΕΠΘ, 1997) του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και το Δ.Ε.Π.Π.Σ. (ΥΠΕΠΘ, 2003) του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου διαφαίνεται ότι η εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στο Δημοτικό Σχολείο σκοπεύει σε μια σφαιρική προσέγγιση από όλους τους μαθητές, των διαφόρων χρήσεων των Τ.Π.Ε. στα πλαίσια των καθημερινών σχολικών τους δραστηριοτήτων (Κόμης Β. Ι., 2004).

Πίνακας 6.1-3: Πληροφορική: Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
A-B	Γνωρίζω τον υπολογιστή	Προφυλάξεις, εργονομία. Σωστή θέση του σώματος	Τεχνολογία Σύστημα Υγιεινή
	Επικοινωνώ ηλεκτρονικά	Επίδειξη επιλεγμένων τόπων του Διαδικτύου (www).	Επικοινωνία Χώρος-Χρόνος Ταχύτητα, Πρόοδος
Γ-Δ	Επικοινωνώ ηλεκτρονικά	Επίσκεψη επιλεγμένων τόπων του διαδικτύου (www).	Επικοινωνία Χώρος-Χρόνος
Ε-ΣΤ	Επικοινωνώ ηλεκτρονικά	Χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) αρχικά με βοήθεια και στη συνέχεια με σταδιακή αυτονόμηση	Επικοινωνία Χώρος-Χρόνος Τεχνολογία
	Ο υπολογιστής και οι εφαρμογές του	Χρήση του υπολογιστή στην καθημερινή ζωή. Συζήτηση – Προβληματισμοί.	Τεχνολογία Επικοινωνία, Στάση, Πρόβλημα

6.1.4 Τεχνολογία

Σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος της τεχνολογίας είναι η απαραίτητη για το σύγχρονο μαθητή εξοικείωση με το τεχνητό τεχνολογικό περιβάλλον στο οποίο ζει ανεξάρτητα από μελλοντικές επαγγελματικές επιλογές. Η τεχνολογική εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει ώστε να αντιμετωπισθεί το κενό που υπάρχει μεταξύ της εξάρτησης από την τεχνολογία αφενός όλων των διαστάσεων της σύγχρονης ζωής και της έλλειψης ικανοτήτων και γνώσεων αφετέρου. Στο πλαίσιο της νέας «μεταβιομηχανικής» εποχής που η γενική εκπαίδευση αποκτά νέα μορφή, γίνεται πιο επιτακτική από ποτέ η ένταξη της τεχνολογικής εκπαίδευσης στη γενική εκπαίδευση ως απαραίτητο στοιχείο της. Η τεχνολογική εκπαίδευση εμπεριέχει και την αξιοποίηση του σύγχρονου εργαλείου που είναι οι υπολογιστές και το παγκόσμιο δίκτυο internet, για συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών που αποτελούν τη βάση για την επίλυση οποιουδήποτε τεχνολογικού προβλήματος (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Πίνακας 6.1-4: Τεχνολογία. Άξονες, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
A-B	Οι επιδράσεις της τεχνολογίας στο περιβάλλον.	επιδράσεις της μόλυνσης σε ανθρώπους και ζώα, τις επιδράσεις ενός υλικού, ενός προϊόντος ή ενός τεχνολογικού συστήματος στο περιβάλλον.	Χώρος-Χρόνος Οργάνωση Σύστημα Άτομο-Κοινωνία
Γ- Δ Ε-ΣΤ	Επιλογή και χρήση τεχνολογιών της παραγωγικής διαδικασίας	την επίδραση της Τεχνολογίας στο περιβάλλον ως βασικό σημείο ανάλυσης στη σχεδίαση ενός προϊόντος,	Χώρος-Χρόνος Οργάνωση Σύστημα Άτομο-Κοινωνία
Γ- Δ Ε-ΣΤ	Επιδράσεις της τεχνολογίας στο περιβάλλον	Εναλλακτικές τεχνολογικές λύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, την επίδραση της τεχνολογίας στο περιβάλλον, θετική και αρνητική,	Χώρος-Χρόνος Οργάνωση Σύστημα Άτομο-Κοινωνία

6.2 Εκπαίδευση στο Γυμνάσιο

6.2.1 Περιβάλλον

Στον αιώνα που διανύουμε οι κοινωνικές, πολιτισμικές, οικονομικές και τεχνολογικές εξελίξεις και οι συνέπειές τους στο περιβάλλον καθορίζουν εν πολλοίς τα Προγράμματα Σπουδών της Εκπαίδευσης. Στο σύγχρονο σχολείο Οι μαθητές και οι μαθήτριες μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν, πώς να ενεργούν, πώς να ζουν και να συνεργάζονται με τους άλλους. Επί των ημερών μας η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη, σύμφωνα με τα επίσημα κείμενα της UNECE, UNESCO και UNEP αποτελεί αδιαμφισβήτητη πρόταση για τη διασφάλιση της ευημερίας στη Γη μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος και της εξασφάλισης της ποιότητας ζωής. Απαιτεί, επιπροσθέτως, τον επαναπροσδιορισμό των αναγκών του ατόμου σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο και ως εκ τούτου, την αναθεώρηση του συστήματος αξιών που έχουμε υιοθετήσει μέχρι σήμερα ως άτομα και ως κοινωνίες. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, καθώς και την ανάγκη αλλαγών στο ελληνικό σχολείο, ώστε αυτό να ανταποκριθεί στις προκλήσεις των καιρών το Πρόγραμμα Σπουδών του διδακτικού μαθησιακού πεδίου: Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη εκπονήθηκε κατά τέτοιον τρόπο ώστε να:

- Εξασφαλίζει τη διασύνδεση-συνοχή της γνώσης από την Πρώτη Σχολική Ηλικία μέχρι το Γυμνάσιο, δημιουργώντας το υπόβαθρο για μια εποικοδομητική και αναλυτική - διερευνητική μάθηση.
- Αποσκοπεί στη σταδιακή ανάπτυξη της κριτικής και συστημικής σκέψης και την καλλιέργεια διερευνητικού και δημιουργικού πνεύματος, μέσα από την ανάλυση και τη διερεύνηση περιβαλλοντικών ζητημάτων και προβλημάτων καθώς και την αναζήτηση προτάσεων-λύσεων στη λογική του τι πρέπει να γνωρίζει για να κάνει ο μαθητής, ο πολίτης, το κράτος και η Ε.Ε..
- Προσεγγίζει βασικά θέματα και προβληματικές καταστάσεις που αντλούνται κυρίως από την επικαιρότητα και το άμεσο περιβάλλον του μαθητή και της μαθήτριας.
- Προτείνει τη διαμόρφωση ενός νέου παιδαγωγικού πλαισίου μέσα στο οποίο αναπτύσσονται ποικίλες δραστηριότητες που συμβάλλουν στην ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και δραστηριοποίηση των μαθητών/τριών στη λήψη

αποφάσεων και στη συμμετοχή, στην πρόληψη ή την επίλυση περιβαλλοντικών ζητημάτων και προβλημάτων.

- Προτάσσει τις αρχές και τις αξίες της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη για τον εμποτισμό των αρχών αυτών και αξιών στα Π.Σ. άλλων διδακτικών μαθησιακών πεδίων, αφού τα περισσότερα γνωστικά αντικείμενα και οι καθημερινές δραστηριότητες συνδέονται με αυτές, σε μια προσπάθεια να μην μετατραπούν σε στερεότυπες εκφράσεις.

Στο νέο αυτό μαθησιακό περιβάλλον οι μαθητές και οι μαθήτριες καθίστανται συνυπεύθυνοι για τη μάθησή τους και ο ρόλος του εκπαιδευτικού γίνεται περισσότερο καθοδηγητικός - συμβουλευτικός (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Πίνακας 6.2-1: Περιβάλλον. Αξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Αξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί Στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις Έννοιες Διαθεματικής Προσέγγισης
A	Περιβάλλον Ρύπανση	Αναφέρουν τις μορφές και τις αιτίες ρύπανσης και υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Εντοπίζουν αιτίες και πηγές ρύπανσης, μόλυνσης, όχλησης και υποβάθμισης του τοπικού περιβάλλον.	Θεμελιώδεις γνώσεις Περιβάλλον Ποιότητα ζωής
	Περιβάλλον και Υγεία Ρύπανση και μόλυνση	Διακρίνουν τους όρους «ρύπανση» και «μόλυνση». Διακρίνουν τα διάφορα είδη ρύπανσης με κριτήριο, τον φυσικό πόρο που ρυπαίνεται και την πηγή προέλευσης των ρύπων. Συγκεντρώνουν στοιχεία από την εθνική και την ευρωπαϊκή νομοθεσία για τα επιτρεπτά όρια ρύπων στην ατμόσφαιρα, στο πόσιμο νερό, στην τροφή, στα νερά κολύμβησης, στα όρια ήχου. Αναζητήσουν μέτρα πρόληψης και προφύλαξης στο σπίτι, το σχολείο, την περιοχή τους. Αποτιμήσουν τον βαθμό εφαρμογής των μέτρων στην τοπική κοινωνία. Προτείνουν κανόνες υγιεινής συμπεριφοράς στο σχολείο, το σπίτι και την κοινότητα.	Ηλιακή ακτινοβολία Ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες. Κρυμμένη ρύπανση. Ρύπανση εσωτερικών χώρων

6.2.2 Φυσική

Οι γενικοί στόχοι αφορούν στην απόκτηση γνώσεων, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στην αλλαγή στάσεων των μαθητών. Ο βαθμός εκπλήρωσης του καθενός κατά την εκπαιδευτική διαδικασία είναι δυνατόν να αξιοποιηθεί και ως επιμέρους κριτήριο αξιολόγησης της διαδικασίας και των μαθητών.

- Στο πρώτο μεθοδολογικό βήμα προτείνεται η παρατήρηση φυσικών φαινομένων, τεχνολογικών εφαρμογών ή ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, αλλά και η ανάγνωση επίκαιρων ειδήσεων ή σχετικών με τη θεματική ενότητα πληροφοριών. Στην επικαιροποίηση του υλικού αυτού σημαντική είναι η συμβολή του εκπαιδευτικού. Γενικοί στόχοι (και κριτήρια αξιολόγησης) σε αυτό το βήμα είναι η πρόκληση / παρώθηση ή το έναυσμα του ενδιαφέροντος (ή και της περιέργειας) των μαθητών, αλλά και η ικανοποίηση του εκπαιδευτικού όταν η συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και τον πειραματισμό δεν είναι –μόνο– υποχρέωση των μαθητών αλλά και απαίτησή τους.
- Στο δεύτερο μεθοδολογικό βήμα, μετά τις εναυσματικές διαδικασίες, ακολουθεί πρόταση προς τους μαθητές να συζητήσουν μεταξύ τους, να αναρωτηθούν και να διατυπώσουν υποθέσεις. Ένας από τους γενικούς στόχους του μεθοδολογικού αυτού βήματος είναι η προετοιμασία των μαθητών (μελλοντικών πολιτών), ώστε να συνηθίσουν να συζητούν με άλλους, να σκέπτονται ορθολογικά χωρίς προκαταλήψεις και να συμμετέχουν ενεργά στις προσπάθειες επίλυσης προβλημάτων, αντί να αναμένουν παθητικά τις απαντήσεις από άλλους.
- Στο τρίτο μεθοδολογικό βήμα, απαιτείται η οργάνωση και η πραγματοποίηση "αποδεικτικών" πειραμάτων από τους μαθητές με άμεσο στόχο τον έλεγχο (επιβεβαίωση ή διάψευση) των υποθέσεων. Ευκταίο είναι κάποια από τις υποθέσεις να επιβεβαιωθεί από τα πειράματα, τα οποία θα γίνουν και να οδηγήσει τους μαθητές, μέσω του πειραματισμού, στην ανακάλυψη / διατύπωση των ορθών συμπερασμάτων. Έμμεσος στόχος (και κριτήριο αξιολόγησης) είναι η ενεργοποίηση/δραστηριοποίηση των μαθητών, η δημιουργική συνεργασία τους σε ομάδες, η επινοητικότητα, η ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων και η ικανότητα καταγραφής των παρατηρήσεών τους, η βέλτιστη εκτέλεση πειραματισμών αλλά και η αναγνώριση / αντιμετώπιση

πιθανόν ατελειών ή αστοχιών. Απώτεροι στόχοι είναι η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών (ως ενεργοί πολίτες στο μέλλον) σε "βιωματικές" αποδεικτικές διαδικασίες και η αυτονόητη αποδοχή των αποτελεσμάτων αυτών των αντικειμενικών αποδεικτικών διαδικασιών.

- Στο τέταρτο μεθοδολογικό βήμα, στη λογική της ανακάλυψης –και όχι απομνημόνευσης– της γνώσης, οι μαθητές βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις τους κατά τον πειραματισμό, αξιολογούν, κρίνουν και διατυπώνουν –οι ίδιοι– συμπεράσματα, συμπληρώνοντας το γνωσιακό τους υπόβαθρο. Αυτά τα συμπεράσματα καταγράφουν οι μαθητές στις αντίστοιχες κενές σειρές των προβλεπόμενων φύλλων εργασίας. Προφανώς, άμεσος στόχος –και κριτήριο αξιολόγησης– αυτού του μεθοδολογικού βήματος είναι η ανακάλυψη της γνώσης από τους μαθητές και η ολοκλήρωση του γνωσιακού αντικειμένου της μελέτης κάθε θεματικής ενότητας. Απώτεροι στόχοι είναι η ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας των μαθητών, η απροκατάληπτη απόφαση, η αποδοχή των συμπερασμάτων με βάση και μόνο τα αποτελέσματα των αποδεικτικών διαδικασιών και η συνειδητοποίηση ότι "στη φυσική –όπως και στην εκπαίδευση στη φυσική– τα συμπεράσματα δεν προκύπτουν από συζήτηση ή κάποια ψηφοφορία, αλλά πάντοτε μετά από την εκτέλεση πειραμάτων". Ζητούμενο επίσης, από τον εκπαιδευτικό είναι η διατύπωση των συμπερασμάτων από τους ίδιους τους μαθητές με την αίσθηση ότι είναι "δική τους ανακάλυψη".
- Στο πέμπτο τελευταίο μεθοδολογικό βήμα επιδιώκεται η εκπλήρωση πολλαπλών γενικών στόχων: η εφαρμογή των συμπερασμάτων για την εμπέδωση της γνώσης η οποία ανακαλύφθηκε, η εξήγηση φυσικών φαινομένων και τεχνολογικών εφαρμογών με αυτά, η ερμηνεία φυσικών μακροσκοπικών φαινομένων με τις δομές, τις κινήσεις και τις διαδικασίες του μικρόκοσμου (με αναφορές στο παράρτημα "ο μικρόκοσμος συγκροτεί και εξηγεί το μακρόκοσμο" το οποίο συνοδεύει τα φύλλα εργασίας), η γενίκευση των συμπερασμάτων σε ευρύτερα φυσικά φαινόμενα, τεχνολογικές πρακτικές και εφαρμογές αιχμής που αναζητούνται σε διάφορες πηγές και στο διαδίκτυο καθώς και η διαθεματική μελέτη τους με σύνδεση των συμπερασμάτων με – κοινωνικές, ιστορικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές, ...– παραμέτρους των φυσικών φαινομένων και τεχνολογικών εφαρμογών των διαφόρων θεματικών ενότητων.

Συνοπτικά, η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν οδηγεί τους μαθητές απλώς στη γνώση, αλλά τους ασκεί σε έναν ορθολογικό και δημιουργικό τρόπο σκέψης. Η γνώση προκύπτει ως συμπέρασμα μιας πειραματικής– πραγματικής / βιωματικής– διαδικασίας και όχι με την απομνημόνευση, προδιατυπωμένων από άλλους, περιγραφών και ορισμών. Γενικότερα, τους καθοδηγεί να συνηθίσουν στην εφαρμογή μιας κριτικής και αποδεικτικής διαδικασίας, με αντίστοιχα βήματα, σε κάθε περίπτωση προβληματισμού στην καθημερινή ζωή (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Πίνακας 6.2-2: Φυσική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί Στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις Έννοιες Διαθεματικής Προσέγγισης
Γ	Ηλεκτρισμός – Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα	Να γνωρίζουν την ιδέα της αλληλεπίδρασης από απόσταση και να έλθουν σε μια πρώτη επαφή με τις έννοιες του ηλεκτρικού πεδίου. Να χρησιμοποιούν το μοντέλο της δομής της ύλης για την ερμηνεία όλων των ηλεκτρικών φαινομένων.	Σύστημα Μεταβολή Αλληλεπίδραση Επικοινωνία
	Ταλαντώσεις Κύματα	Να συνδέουν το κύμα με τη διάδοση/ μεταφορά ενέργειας.	Μεταβολή Αλληλεπίδραση Σύστημα
	Οπτική	Να αναγνωρίζουν ότι το φως μεταφέρει ενέργεια (μέσα από παραδείγματα).	Αλληλεπίδραση Μεταβολή
	Πυρήνας και Πυρηνικά φαινόμενα	Να αναγνωρίζουν τη δομή του πυρήνα. Να συνδέουν την ισχύ της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συστατικών του πυρήνα με την τάξη μεγέθους της πυρηνικής ενέργειας. Να γνωρίζουν τις επιπτώσεις της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας στην υγεία.	Μεταβολή Αλληλεπίδραση Σύστημα Πολιτισμός

6.2.3 Πληροφορική

Ο ειδικός σκοπός του μαθήματος πληροφορικής στο Γυμνάσιο, σύμφωνα με το Δ.Ε.Π.Π.Σ. (ΥΠΕΠΘ, 2003), προσδιορίζει μια συνολική θεώρηση της Πληροφορικής σε αυτό το επίπεδο εκπαίδευσης τόσο με όρους γνώσεων όσο και με όρους ανάπτυξης δεξιοτήτων. Παράλληλα, προσεγγίζει το ζήτημα της ευαισθητοποίησης στις κοινωνικές επιπτώσεις των Τ.Π.Ε. Ειδικός σκοπός του μαθήματος της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο είναι να δώσει στους μαθητές όλα τα

απαιτούμενα εφόδια ώστε να εντρυφήσουν στις βασικές έννοιες και όρους της Τεχνολογίας της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, δηλαδή των μέσων και των τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία, τη μετάδοση και λήψη κάθε πληροφορίας που μπορεί να παρουσιασθεί σε ψηφιακή μορφή (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Πίνακας 6.2-3: Πληροφορική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
A	Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα	Βασικές έννοιες Πληροφορικής. Ιστορική διαδρομή της εξέλιξης των υπολογιστών. Το υλικό του υπολογιστικού συστήματος. Εργονομία – Προφυλάξεις	Τεχνολογία Σύστημα, Μεταβολή Κώδικας, Επικοινωνία Χρόνος-Χώρος Υγιεινή
	Επικοινωνώ με τον υπολογιστή	Το περιβάλλον παρουσίασης του παγκόσμιου ιστού (web browser)	Επικοινωνία, Τεχνολογία
	Χρήση εργαλείων επικοινωνίας,	Πληροφόρηση και επικοινωνία με τη βοήθεια του διαδικτύου (Internet).	Επικοινωνία, Τεχνολογία
	Ο υπολογιστής στο σχολείο και καθημερινή ζωή	Χρήσεις του υπολογιστή στην καθημερινή ζωή (στο σχολείο, στο σπίτι, στις τράπεζες κ.τ.λ.).	Τεχνολογία Επικοινωνία, Αλληλεπίδραση
B	Γνωρίζω τον υπολογιστή ως ενιαίο σύστημα	Μονάδες του υπολογιστή. Σύνδεση υπολογιστών - Δίκτυα και λειτουργική αξιοποίησή τους.	Σύστημα Επικοινωνία
	Χρήση εργαλείων έκφρασης, επικοινωνίας, ανακάλυψης και δημιουργίας	Πληροφόρηση και επικοινωνία με τη βοήθεια του διαδικτύου (Internet).	Τεχνολογία, Επικοινωνία
	Ο υπολογιστής στο επάγγελμα	Αλλαγές και επιπτώσεις στο εργασιακό περιβάλλον εξαιτίας της εισαγωγής και χρήσης των νέων τεχνολογιών. διαφαινόμενες ανάγκες.	Τεχνολογία, Εργασία
Γ	Ο υπολογιστής στην κοινωνία και στον πολιτισμό	Η επίδραση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην επιστήμη, την τέχνη, τον πολιτισμό, τη γλώσσα, το περιβάλλον, την ποιότητα ζωής κ.τ.λ.	Τεχνολογία, Ψηφιακός κόσμος Περιβάλλον, Επικοινωνία Αλληλεπίδραση Εργασία, Πρόδος Αξιοποίηση

6.2.4 Τεχνολογία

Το μάθημα της Τεχνολογίας είναι προσανατολισμένο στο πλαίσιο της τεχνολογικής εκπαίδευσης. Σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος της τεχνολογίας είναι η απαραίτητη για το σύγχρονο μαθητή εξοικείωση με το τεχνητό τεχνολογικό περιβάλλον στο οποίο ζει ανεξάρτητα από μελλοντικές επαγγελματικές επιλογές. Η τεχνολογική εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει ώστε να αντιμετωπισθεί το κενό που υπάρχει μεταξύ της εξάρτησης από την τεχνολογία αφενός όλων των διαστάσεων της σύγχρονης ζωής και της έλλειψης ικανοτήτων και γνώσεων αφετέρου. Στο πλαίσιο της νέας «μεταβιομηχανικής» εποχής, που η γενική εκπαίδευση αποκτά νέα μορφή, γίνεται πιο επιτακτική από ποτέ η ένταξη της τεχνολογικής εκπαίδευσης στη γενική εκπαίδευση ως απαραίτητο στοιχείο της. Η τεχνολογική εκπαίδευση εμπεριέχει και την αξιοποίηση του σύγχρονου εργαλείου που είναι οι υπολογιστές και το παγκόσμιο δίκτυο internet, για συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών που αποτελούν τη βάση για την επίλυση οποιουδήποτε τεχνολογικού προβλήματος. (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2016)

Πίνακας 6.2-4: Τεχνολογία. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
Γ	Επιδράσεις της τεχνολογίας στο περιβάλλον	Τα θετικά και αρνητικά σημεία σχετικά μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας που θα πρέπει να εξετάζονται αντικειμενικά, προκειμένου να λαμβάνονται αποφάσεις.	Χώρος-Χρόνος Οργάνωση Σύστημα Ατομο-Κοινωνία

6.3 Εκπαίδευση στο Λύκειο

6.3.1 Φυσική

Η Φυσική ως επιστήμη έχει στόχο να μελετήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν στη φύση. Η σύγχρονη τεχνολογία βασισμένη στους νόμους της Φυσικής κατάφερε να δημιουργήσει διατάξεις και μηχανές που άλλαξαν ριζικά τη ζωή μας. Από την ανάγκη της κατανόησης αυτών των εφαρμογών αναδεικνύεται και η ανάγκη

της μελέτης της Φυσικής. Η μελέτη της Φυσικής δημιουργεί προβληματισμούς και προσφέρει εξηγήσεις για την εξέλιξη του σύμπαντος. Οι μαθητές επιδιώκεται :

- Να προσεγγίσουν ποιοτικά, ποσοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους της Φυσικής, οι οποίοι θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν πώς λειτουργούν πολλές συσκευές και μηχανές από την καθημερινή ζωή, καθώς επίσης και μερικά τυπικά φυσικά φαινόμενα που θα συναντήσουν στη ζωή τους.
- Να ασκηθούν στην παρατήρηση, περιγραφή/ερμηνεία και πρόβλεψη των φυσικών φαινομένων.
- Να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνίας.
- Να αναπτύξουν πρακτικές δεξιότητες με το χειρισμό οργάνων, διατάξεων και συσκευών.
- Να κατανοήσουν το νόημα του καταμερισμού του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.
- Να κατανοήσουν τον κεντρικό ρόλο της Φυσικής Επιστήμης στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, η οποία με παράλληλο σεβασμό στο περιβάλλον, έχει ως συνέπεια τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων.
- Να εκτιμήσουν τη συμβολή των μεγάλων επιστημόνων και εφευρετών στην πρόοδο της Φυσικής και στην ανάπτυξη της αντίστοιχης τεχνολογίας που αυτή συνεπάγεται.
- Να αντιληφθούν την αλληλεπίδραση μεταξύ της εξέλιξης της Φυσικής και των αντίστοιχων κοινωνικό-οικονομικών αλλαγών (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2011).

Πίνακας 6.3-1: Φυσική. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)
Β ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ	Μαγνητικό πεδίο Προέλευση των μαγνητικών ιδιοτήτων των σωμάτων - Τρόπος	Να διατυπώνει τον ορισμό του μαγνητικού πεδίου. Να αναπαριστά το Μ.Π. με τη βοήθεια δυναμικών γραμμών. Να περιγράφει και να ερμηνεύει το πείραμα του Oersted.

	<p>μαγνήτισης υλικών.</p> <p>Μαγνητικό πεδίο γύρω από ρευματοφόρο αγωγό - Πείραμα του Oersted</p> <p>Μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού «άπειρου μήκους».</p> <p>Μαγνητικό πεδίο κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού</p> <p>Μαγνητικό πεδίο πηνίου «άπειρου μήκους».</p> <p>Δύναμη Laplace.</p> <p>Μαγνητική διαπερατότητα υλικού.</p> <p>Ηλεκτρικός κινητήρας - Δομή και ερμηνεία λειτουργίας αμπερομέτρου και βολτομέτρου.</p> <p>Μαγνητική Ροή</p> <p>Παραγωγή ρεύματος από μαγνητικό πεδίο - Νόμος Faraday.</p> <p>Επαγωγικό ρεύμα - Κανόνας του Lenz.</p>	<p>Να περιγράφει τη μορφή του μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού «άπειρου μήκους» και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει μαθηματικά την ένταση του πεδίου σε ένα σημείο του.</p> <p>Να περιγράφει τη μορφή του μαγνητικού πεδίου κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει μαθηματικά την ένταση του πεδίου στο κέντρο του κυκλικού αγωγού.</p> <p>Να περιγράφει τη μορφή του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό πηνίου «άπειρου μήκους» και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει μαθηματικά την ένταση του πεδίου στο εσωτερικό του πηνίου.</p> <p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει τη δύναμη που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό όταν βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο (δύναμη Laplace).</p> <p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει τον ορισμό της έντασης του μαγνητικού πεδίου.</p> <p>Να διατυπώνει τον ορισμό της μαγνητικής διαπερατότητας υλικού.</p> <p>Να ερμηνεύει τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα. Να ερμηνεύει τη λειτουργία του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου.</p> <p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει τον ορισμό της μαγνητικής ροής.</p> <p>Να περιγράφει πειράματα παραγωγής επαγωγικού ρεύματος.</p> <p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει το νόμο του Faraday για την επαγωγή.</p> <p>Να διατυπώνει τον κανόνα Lenz και να τον εφαρμόζει για να προσδιορίζει τη φορά του επαγωγικού ρεύματος.</p>
	<p>Ηλεκτρομαγνητικά κύματα</p> <p>Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.</p>	<p>Να περιγράφει ποιοτικά τον τρόπο δημιουργίας και διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων</p> <p>Να περιγράφει τις περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος</p>
<p>Γ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ</p>	<p>Ενεργειακές στάθμες.</p> <p>Διέγερση ατόμου.</p> <p>Ιονισμός ατόμου.</p>	<p>Να περιγράφει το διάγραμμα των ενεργειακών σταθμών ενός ατόμου.</p> <p>Να περιγράφει πότε ένα άτομο είναι διεγερμένο και να διατυπώνει τον ορισμό της ενέργειας διέγερσης.</p> <p>Να περιγράφει πότε ένα άτομο είναι ιονισμένο και να διατυπώνει τον ορισμό της ενέργειας ιονισμού.</p> <p>Να περιγράφει με ποιους τρόπους μπορεί να</p>

		<p>διεγερθεί ένα άτομο.</p> <p>Να περιγράφει πως ερμηνεύεται η μορφή των φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης του υδρογόνου.</p>
	<p>Μηχανισμοί παραγωγής και απορρόφησης φωτονίων.</p> <p>Ακτίνες X</p>	<p>Να περιγράφει πως παράγονται οι ακτίνες X και ποια είναι η φύση τους</p> <p>Να περιγράφει και να ερμηνεύει τη μορφή του γραμμικού και του συνεχούς φάσματος των ακτίνων X.</p> <p>Να περιγράφει και να ερμηνεύει τις εφαρμογές των ακτίνων X στην ιατρική και τη βιομηχανία</p> <p>Να περιγράφει τις βιολογικές βλάβες που μπορούν να προκαλέσουν οι ακτίνες X</p>
	<p>Ταξινόμηση των στοιχειωδών σωματίων.</p> <p>Ραδιενέργεια - Ακτινοβολία α - ακτινοβολία β - ακτινοβολία γ.</p>	<p>Να περιγράφει πως ταξινομούνται τα στοιχειώδη σωματίια.</p> <p>Να περιγράφει με απλό τρόπο τις αλληλεπιδράσεις των στοιχειωδών σωματίων.</p> <p>Να διατυπώνει τον ορισμό της ραδιενέργειας.</p> <p>Να περιγράφει με απλό τρόπο τις διασπάσεις α, β, γ.</p> <p>Να διατυπώνει τον ορισμό της μεταστοιχείωσης.</p>
	<p>Πυρηνικές αντιδράσεις.</p> <p>Πυρηνική σχάση.</p> <p>Πυρηνική σύντηξη.</p> <p>Εφαρμογές της ραδιενέργειας</p>	<p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει το νόμο των ραδιενεργών διασπάσεων.</p> <p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει τους νόμους διατήρησης σε μια πυρηνική αντίδραση.</p> <p>Να περιγράφει τη σχάση.</p> <p>Να περιγράφει τη σύντηξη. Να περιγράφει απλές εφαρμογές της χρήσης της ραδιενέργειας.</p> <p>Να περιγράφει τις βασικότερες βλάβες που μπορεί να προκαλέσει η ραδιενέργεια</p>
	<p>Οι πρώτες θεωρίες για τη φύση του φωτός.</p> <p>Η κυματική φύση του φωτός - Θεωρία του Maxwell.</p> <p>Η σωματιδιακή φύση του φωτός - Θεωρία των κβάντα.</p>	<p>Να περιγράφει τις πρώτες θεωρίες για τη φύση του φωτός και να εξηγεί με ποιο τρόπο κάθε θεωρία ερμηνεύει τα οπτικά φαινόμενα που μπορεί να ερμηνεύσει.</p> <p>Να περιγράφει τη μορφή και τις ιδιότητες ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος, να διατυπώνει και να εφαρμόζει τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής.</p> <p>Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του φωτονίου, να διατυπώνει και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει την ενέργεια φωτονίου σε συνάρτηση με τη συχνότητα του φωτονίου.</p>
	<p>Υπεριώδης ακτινοβολία.</p> <p>Υπέρυθρη ακτινοβολία.</p>	<p>Να περιγράφει τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες της υπεριώδους καθώς και της υπέρυθρης ακτινοβολίας.</p>
Β ΘΕΤΙΚΗΣ- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ	<p>Δύναμη σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο μέσα σε μαγνητικό</p>	<p>Να διατυπώνει και να εφαρμόζει τη σχέση που περιγράφει τη δύναμη που ασκείται σε σημειακό ηλεκτρικό φορτίο όταν αυτό κινείται σε μαγνητικό</p>

	<p>πεδίο (Δύναμη Lorentz).</p> <p>Κίνηση φορτισμένων σωματιδίων σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.</p>	<p>πεδίο.</p> <p>Να περιγράφει την κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο (Ο.Μ.Π) με αρχική ταχύτητα, παράλληλη, κάθετη και υπό γωνία σε σχέση με τις δυναμικές γραμμές και να υπολογίζει τις τιμές των μεταβλητών της κίνησης.</p> <p>Να περιγράφει την κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Να δίνει παραδείγματα εφαρμογής της κίνησης φορτισμένων σωματιδίων σε μαγνητικό πεδίο.</p>
Γ ΘΕΤΙΚΗΣ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ	Ηλεκτρομαγνητικό δίπολο.	Να διατυπώνει τον ορισμό του ταλαντούμενου ηλεκτρικού δίπολου και να ερμηνεύει τη λειτουργία του.
	Αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα - Μαθηματική περιγραφή του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου ηλεκτρομαγνητικού κύματος.	<p>Να διατυπώνει τον ορισμό του ηλεκτρομαγνητικού κύματος.</p> <p>Να κατασκευάζει και να ερμηνεύει το στιγμιότυπο αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος.</p>
	Παραγωγή, διάδοση και λήψη ηλεκτρομαγνητικών	Να περιγράφει με απλό τρόπο τη διαδικασία εκπομπής και λήψης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων
	Φάσμα της Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.	Να περιγράφει το άσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

(Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2012) (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2003)

6.3.2 Τ.Π.Ε.

Η Πληροφορική ως μάθημα γενικής παιδείας στο Ενιαίο Λύκειο με τη θέσπιση του Ενιαίου Λυκείου από το σχολικό έτος 1998-1999, σύμφωνα με το νόμο 2525/97 (ΦΕΚ 188 Α') εντάσσεται ως μάθημα γενικής παιδείας (επιλογής) και στις τρεις τάξεις (Α', Β' και Γ' λυκείου) και ως κύκλος μαθημάτων (υποχρεωτικά και επιλογής) της τεχνολογικής κατεύθυνσης στη Γ' λυκείου (ΥΠΕΠΘ, 1998). Η πληροφορική ως μάθημα γενικής παιδείας του Ενιαίου Λυκείου δεν έχει ως σκοπό την επαγγελματική κατάρτιση των μαθητών στα επαγγέλματα της πληροφορικής αλλά τη συνέχιση και εμπάθυνση των γνώσεων που έχουν αποκτηθεί στις προηγούμενες βαθμίδες της εκπαίδευσης καθώς και την προσαρμογή τους στις νέες εξελίξεις των Τ.Π.Ε. (Κόμης Β. Ι., 2004).

7

Μεθοδολογία και Ανάλυση της Έρευνας

7.1 Ερευνητική Διαδικασία

7.1.1 Σκοπός της Έρευνας

Ο γενικός σκοπός της έρευνας είναι η αποτίμηση των γνώσεων των φοιτητών σχετικά με το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης, των στάσεων και πεποιθήσεων γύρω από τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών καθώς και τις συμπεριφορές τους κατά την χρήση τους.

7.1.2 Ερευνητικός Στόχος

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι πρώτον, η διερεύνηση των γνώσεων των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και την λειτουργία των σύγχρονων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών. Συγκεκριμένα διερευνήθηκε η γνώση των φοιτητών και ελέγχθηκε εάν σχετίζονται και επηρεάζονται από παράγοντες όπως είναι το φύλο των συμμετεχόντων, το τμήμα του πανεπιστημίου στο οποίο σπουδάζουν και την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει ως μαθητές στο λύκειο .

Δεύτερον, διερευνήθηκαν οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των ερωτηθέντων φοιτητών γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία και ελέγχθηκε εάν σχετίζονται και επηρεάζονται από παράγοντες όπως είναι το φύλο των συμμετεχόντων, το τμήμα του πανεπιστημίου στο οποίο σπουδάζουν και την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει ως μαθητές στο λύκειο.

Τρίτον, εξετάστηκαν οι συμπεριφορές των ερωτηθέντων φοιτητών γύρω από την χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών και ελέγχθηκε και πάλι εάν σχετίζονται και επηρεάζονται οι συμπεριφορές αυτές από παράγοντες όπως είναι το φύλο των συμμετεχόντων, το τμήμα του πανεπιστημίου στο οποίο σπουδάζουν και την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει ως μαθητές στο λύκειο.

Τέλος, εξετάστηκε εάν οι ερωτώμενοι φοιτητές διαπιστώνουν κάποια συμπτώματα έπειτα από εκτεταμένη χρήση ενός κινητού τηλεφώνου - *Smartphone* και ελέγχθηκε εάν αυτά σχετίζονται με το φύλο τους.

7.1.3 Ερευνητικές Υποθέσεις

Στην ενότητα αυτή θα αναπτύξουμε τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς τις γνώσεις, ως προς τις στάσεις και πεποιθήσεις, ως προς τις συμπεριφορές και ως προς τα συμπτώματα των φοιτητών.

7.1.3.1 Σε ότι αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς τις γνώσεις (ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16):

Μηδενική Υπόθεση 1 (Μ.Υ.1): *Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με το φύλο.*

Εναλλακτική Υπόθεση 1 (Ε.Υ.1): *Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζονται με το φύλο.*

Ειδική Υπόθεση 1 (Ειδ.Υ.1): *Οι άντρες φοιτητές έχουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τις γυναίκες.*

Μηδενική Υπόθεση 2 (Μ.Υ.2): *Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.*

Εναλλακτική Υπόθεση 2 (Ε.Υ.2): Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Ειδική Υπόθεση 2 (Ειδ.Υ.2): Οι φοιτητές των Τμημάτων Φυσικού, Πληροφορικής και Ιατρικής έχουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τους φοιτητές του Παιδαγωγικού Δημοτικής, Παιδαγωγικού Νηπιαγωγών και Φιλοσοφίας Παιδαγωγικού και Ψυχολογίας.

Μηδενική Υπόθεση 3 (Μ.Υ.3): Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Εναλλακτική Υπόθεση 3 (Ε.Υ.3): Οι γνώσεις των φοιτητών για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Ειδική Υπόθεση 3 (Ειδ.Υ.3): Οι φοιτητές που είχαν ακολουθήσει Θετική ή Τεχνολογική κατεύθυνση στο λύκειο έχουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση.

7.1.3.2 Σε ότι αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς τις στάσεις και τις

πεποιθήσεις (ερωτήσεις 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25):

Μηδενική Υπόθεση 4 (Μ.Υ.4): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών δε σχετίζονται με το φύλο.

Εναλλακτική Υπόθεση 4 (Ε.Υ.4): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών σχετίζονται με το φύλο.

Μηδενική Υπόθεση 5 (Μ.Υ.5): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Εναλλακτική Υπόθεση 5 (Ε.Υ.5): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Μηδενική Υπόθεση 6 (Μ.Υ.6): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών δε σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Εναλλακτική Υπόθεση 6 (Ε.Υ.6): Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

7.1.3.3 Σε ότι αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς τις συμπεριφορές (ερωτήσεις 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32):

Μηδενική Υπόθεση 7 (Μ.Υ.7): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών δε σχετίζονται με το φύλο.

Εναλλακτική Υπόθεση 7 (Ε.Υ.7): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών σχετίζονται με το φύλο.

Μηδενική Υπόθεση 8 (Μ.Υ.8): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Εναλλακτική Υπόθεση 8 (Ε.Υ.8): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Μηδενική Υπόθεση 9 (Μ.Υ.9): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών δε σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Εναλλακτική Υπόθεση 9 (Ε.Υ.9): Οι συμπεριφορές των φοιτητών κατά την χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

7.1.3.4 Σε ότι αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς τα συμπτώματα (ερώτηση 20):

Μηδενική Υπόθεση 10 (Μ.Υ.10): Τα συμπτώματα των φοιτητών έπειτα από εκτεταμένη χρήση κινητού τηλεφώνου / Smartphone δε σχετίζονται με το φύλο.

Εναλλακτική Υπόθεση 10 (Ε.Υ.10): Τα συμπτώματα των φοιτητών έπειτα από εκτεταμένη χρήση κινητού τηλεφώνου / Smartphone σχετίζονται με το φύλο.

7.1.3.5 Σε ότι αφορά τις ερευνητικές υποθέσεις ως προς την επίδοση (Score) στις ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16 :

Μηδενική Υπόθεση 11 (Μ.Υ.11): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με το φύλο.

Εναλλακτική Υπόθεση 11 (Ε.Υ.11): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζεται με το φύλο.

Ειδική Υπόθεση 11 (Ειδ.Υ.11): Οι άντρες φοιτητές έχουν υψηλότερη επίδοση στις ερωτήσεις γνώσεων σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τις γυναίκες.

Μηδενική Υπόθεση 12 (Μ.Υ.12): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Εναλλακτική Υπόθεση 12 (Ε.Υ.12): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζεται με Τμήμα που σπουδάζουν.

Ειδική Υπόθεση 12 (Ειδ.Υ.12): Οι φοιτητές των Τμημάτων Φυσικού, Πληροφορικής και Ιατρικής έχουν υψηλότερη επίδοση στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τους φοιτητές του Παιδαγωγικού Δημοτικής, Παιδαγωγικού Νηπιαγωγών και Φιλοσοφίας Παιδαγωγικού και Ψυχολογίας.

Μηδενική Υπόθεση 13 (Μ.Υ.13): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία δε σχετίζονται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Εναλλακτική Υπόθεση 13 (Ε.Υ.13): Η επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σχετίζεται με την κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο.

Ειδική Υπόθεση 13 (Ειδ.Υ.13): Οι φοιτητές που είχαν ακολουθήσει Θετική ή Τεχνολογική κατεύθυνση στο λύκειο έχουν υψηλότερη επίδοση στις ερωτήσεις γνώσεων για την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία σε σχέση με τους φοιτητές του που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση.

7.1.4 Το Ερωτηματολόγιο της Έρευνας

Η μέθοδος που επιλέχθηκε για την συγκέντρωση και επεξεργασία δεδομένων και συνεπώς την υλοποίηση της έρευνας είναι το ερωτηματολόγιο. Είναι ένα έντυπο που περιέχει μια σειρά δομημένων ερωτήσεων οι οποίες παρουσιάζονται σε μια συγκεκριμένη σειρά και στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει γραπτά (Ζαφειρίου, 2003). Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα αποτελείται από τριάντα δύο ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις αυτές επιτρέπουν στον ερωτώμενο να επιλέξει μόνο μία (ή και περισσότερες όπου επισημαίνετε) από τις απαντήσεις που δίνονται. Είναι πολύ ξεκάθαρες και γι' αυτό ακριβώς η επεξεργασία είναι πολύ πιο εύκολη. Η κατάρτιση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου έγινε αφού πρώτα προσδιορίστηκαν και εξειδικεύτηκαν οι στόχοι της έρευνας, επιλέχθηκε η μέθοδος συλλογής των δεδομένων και κατανοήθηκαν τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (Ρόντος & Παπάνης, 2007), (Javeau, 2000). Το ερωτηματολόγιο είχε σκοπό να διερευνήσει πέντε κύριες θεματικές ενότητες:

A) Η πρώτη ενότητα του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 1, 2, 3, 4) περιλαμβάνει ερωτήσεις που αναφέρονται σε προσωπικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με:

- το φύλο,
- το Τμήμα σπουδών στο Πανεπιστήμιο,
- την κατεύθυνση που ακολούθησε στο Λύκειο
- και το περιεχόμενο μαθημάτων που έχει διδαχθεί στο Πανεπιστήμιο.

B) Η δεύτερη ενότητα του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16) περιλαμβάνει ερωτήσεις που διερευνούν γνώσεις που σχετίζονται με:

- την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση,
- την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία,
- την ραδιενέργεια,
- και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών.

Γ) Η τρίτη ενότητα του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25) περιλαμβάνει ερωτήσεις που διερευνούν τις στάσεις και τις πεποιθήσεις που σχετίζονται με:

- την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση,
- την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία,
- την υγεία,
- και τις Τεχνολογίες των Πληροφοριών και Επικοινωνιών.

Δ) Η τέταρτη ενότητα του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32) περιλαμβάνει ερωτήσεις που διερευνούν τις συμπεριφορές που σχετίζονται με:

- την χρήση των κινητών / Smartphone,
- την χρήση των υπολογιστών,
- και την χρήση των δικτύων.

Ε) Η Πέμπτη ενότητα του ερωτηματολογίου (ερώτηση 20) διερευνά τα τυχόν συμπτώματα που διαπιστώνει ο ερωτώμενος έπειτα από εκτεταμένη χρήση ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone.

Πριν από την τελική διανομή των ερωτηματολογίων στο σύνολο του δείγματος, διανεμήθηκαν πρώτα δοκιμάστηκα σε εννέα φοιτητές διαφόρων τμημάτων ώστε να ελεγχθεί εάν γίνονται εύκολα αντιληπτές οι ερωτήσεις και οι όροι που χρησιμοποιούνται, εάν θεωρούν το ερωτηματολόγιο ιδιαίτερα εκτενές και κουραστικό κατά την συμπλήρωσή του, εάν οι ερωτήσεις επιτρέπουν την συλλογή των στοιχείων για τα οποία σχεδιάστηκαν και τέλος εάν οι ερωτώμενοι θεωρούν το ερωτηματολόγιο ενδιαφέρον ή βαρετό και τους αποτρέπει από την συμπλήρωσή του.

7.1.5 Αξιοπιστία Εσωτερικής Συνοχής

Η αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής τόσο σε μια υποκλίμακα (ορισμένες ερωτήσεις) όσο και σε ολόκληρη κλίμακα (ολόκληρο το σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου) εκτιμήθηκε με το συντελεστή Cronbach's alpha που δείχνει την ομοιογένεια μιας κλίμακας. Χρησιμοποιείται για να μετρήσει την αξιοπιστία σε εργαλεία μέτρησης. Μπορεί να εφαρμοστεί όχι μόνο σε μία πρόταση ή σε μία υποκλίμακα αλλά και στο σύνολο του εργαλείου που μετράει την ίδια έννοια (μεταβλητή). Η αξιοπιστία εσωτερικής συνοχής (internal consistency) είναι ένας δείκτης που φανερώνει κατά πόσο διαφορετικές προτάσεις μετρούν την ίδια έννοια-μεταβλητή. Ο Cronbach alpha είναι ο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος από τους δείκτες αξιοπιστίας και είναι γενικά αποδεκτό ότι η τιμή του πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0,7 (Nunnally & Bernstein, 1994) (Cronbach, 1951). Εντούτοις, μερικοί ερευνητές επιτρέπουν μια μικρότερη τιμή της τάξης του 0,6 (DeVellis, 2012). Πιο συγκριμένα για το σύνολο των ερωτήσεων γνώσεων (ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16) η τιμή του συντελεστή Cronbach's alpha είναι 0,667.

Πίνακας 7.1-1: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,667	,664	10

Στο υποσύνολο των ερωτήσεων γνώσεων που σχετίζονται με την ραδιενέργεια (ερωτήσεις 8, 12) η τιμή του συντελεστή Cronbach's alpha είναι 0,783.

Πίνακας 7.1-2: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,783	,786	2

Στο υποσύνολο των ερωτήσεων γνώσεων που σχετίζονται με τον δείκτη SAR των κινητών τηλεφώνων (ερωτήσεις 7, 9, 10) η τιμή του συντελεστή Cronbach's alpha είναι 0,678.

Πίνακας 7.1-3: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,678	,680	3

Στο υποσύνολο των ερωτήσεων για τις πεποιθήσεις των φοιτητών που σχετίζονται με βιολογικές επιπτώσεις των κινητών τηλεφώνων και των κεραιών σε ανθρώπους και ζώα (ερωτήσεις 14, 15) η τιμή του συντελεστή Cronbach's alpha είναι 0,732.

Πίνακας 7.1-4: Αποτελέσματα ελέγχου αξιοπιστίας Cronbach's alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,732	,732	2

7.1.6 Περιγραφή του Δείγματος της Έρευνας

Αφού επιβεβαιώθηκε ότι το ερωτηματολόγιο έχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά που απαιτούνται, διανεμήθηκαν το χρονικό διάστημα από τον Μάρτιο του 2016 έως και τον Ιούνιο του 2016 σε φοιτητές του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Πιο συγκεκριμένα στις σχολές:

- Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης
- Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών
- Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία
- Πληροφορικής
- Φυσικό
- Ιατρικής

Τα τμήματα αυτά επιλέχθηκαν με σκοπό να προσδιορίσουμε όσο γίνεται ακριβέστερα ιδιότητες του πληθυσμού, μελετώντας απογραφικά τα στοιχεία του δείγματος. Για την πληρότητα και καλύτερη αντιπροσώπευση του φοιτητικού πληθυσμού, περιλαμβάνει Σχολές των Θετικών επιστήμων (Πληροφορική, Φυσικό), Σχολές Επιστημών Αγωγής (Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης, Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών), Σχολή Επιστημών Υγείας (Ιατρική) και την Φιλοσοφική Σχολή (Φιλοσοφίας Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας).

Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν κατά την διάρκεια διδασκαλίας μαθημάτων στο πανεπιστήμιο έπειτα από συνεννόηση με τον υπεύθυνο καθηγητή του εκάστοτε μαθήματος ώστε να παρέχει τον απαιτούμενο χρόνο πριν την έναρξη της διδασκαλίας του. Αφού πρώτα έγινε μια εισαγωγή για τον σκοπό της έρευνας και αφού δόθηκαν οι απαιτούμενες οδηγίες για την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, διανεμήθηκαν στους ερωτώμενους για την συμπλήρωσή τους. Ο χρόνος που

διατέθηκε στους ερωτούμενους φοιτητές ήταν δεκαπέντε λεπτά. Ο χρόνος αυτός ήταν επαρκής μιας και ο μέσος χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου κυμαινόταν στα επτά λεπτά. Μετά το πέρας του χρόνου και αφού είχαν συμπληρωθεί τα ερωτηματολόγια από τους ερωτώμενους, συγκεντρώθηκαν και πάλι ώστε να καταχωρηθούν στην συνέχεια και να γίνει η περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων τους. Η ανάλυση των απαντήσεων των ερωτώμενων παρέχει χρήσιμα συμπεράσματα και καταγράφει ενδεικτικές εκτιμήσεις για το σύνολο του πληθυσμού των φοιτητών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

7.1.7 Στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων

Η στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων βασίστηκε στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for Social Sciences) έκδοση 21, ένα από τα πιο δημοφιλή, ευέλικτα και εύχρηστα στατιστικά πακέτα για την ανάλυση και πραγματοποίηση ποσοτικών ερευνών, ιδιαίτερα αυτών που περιλαμβάνουν ποσοτικές ερωτήσεις (κλειστού τύπου).

- **Περιγραφική στατιστική (Descriptive Statistics):** Στην περιγραφική ανάλυση υπολογίστηκαν συγκεκριμένοι στατιστικοί δείκτες (μέσος όρος, συχνότητα, διακύμανση, εύρος, τυπική απόκλιση κ.λπ.) και δημιουργήθηκαν κατάλληλα διαγράμματα και πίνακες για την οπτική απεικόνιση των μεταβλητών.
- **Ο υπολογισμός χ^2 (Chi square Test):** Ο έλεγχος χ^2 (Pearson chi-square) αποτελεί επαγωγικό έλεγχο μέσω του οποίου ελέγχουμε την υπόθεση ότι οι δύο μεταβλητές του πίνακα συνάφειας είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους (δηλαδή ότι μεταβολές στις τιμές της μιας δεν προκαλούν μεταβολές στις τιμές της άλλης). Η ανεξαρτησία δύο μεταβλητών κατηγοριών, ελέγχεται με τη βοήθεια μιας συνάρτησης που βασίζεται στις διαφορές ανάμεσα στις παρατηρούμενες και τις αναμενόμενες συχνότητες. Ο έλεγχος υποθέσεων είναι:

H_0 = Οι μεταβλητές X και Y είναι ανεξάρτητες

H_1 = Οι μεταβλητές X και Y ΔΕΝ είναι ανεξάρτητες

Εφαρμόζουμε χ^2 test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ Αν το p-value για το χ^2 test $\leq 0,05=\alpha$ τότε απορρίπτουμε την H_0 και συνεπώς οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αν το p-value για το χ^2 test $> 0,05$, τότε δεν απορρίπτουμε την H_0 και συνεπώς οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες. Προϋποθέσεις για να είναι το χ^2 test αξιόπιστο είναι ότι καμία αναμενόμενη συχνότητα δε θα

πρέπει να είναι μικρότερη του 1 και το ποσοστό των αναμενόμενων συχνοτήτων που είναι μικρότερες από το 5, δε θα πρέπει να υπερβαίνει το 20%. Με το χ^2 (*Chi square Test*) θα εξεταστεί η σχέση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές όπως π.χ. το φύλο των συμμετεχόντων και τη στάση τους απέναντι στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κ.λπ.

- **Independent samples t-test:** Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος αφορά δύο ανεξάρτητους πληθυσμούς, στους οποίους η κατανομή της ποσοτικής μεταβλητής είναι κανονική με μέσες τιμές μ_1 και μ_2 και τυπικές αποκλίσεις σ_1 και σ_2 αντίστοιχα. Ο έλεγχος που γίνεται είναι ο εξής:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

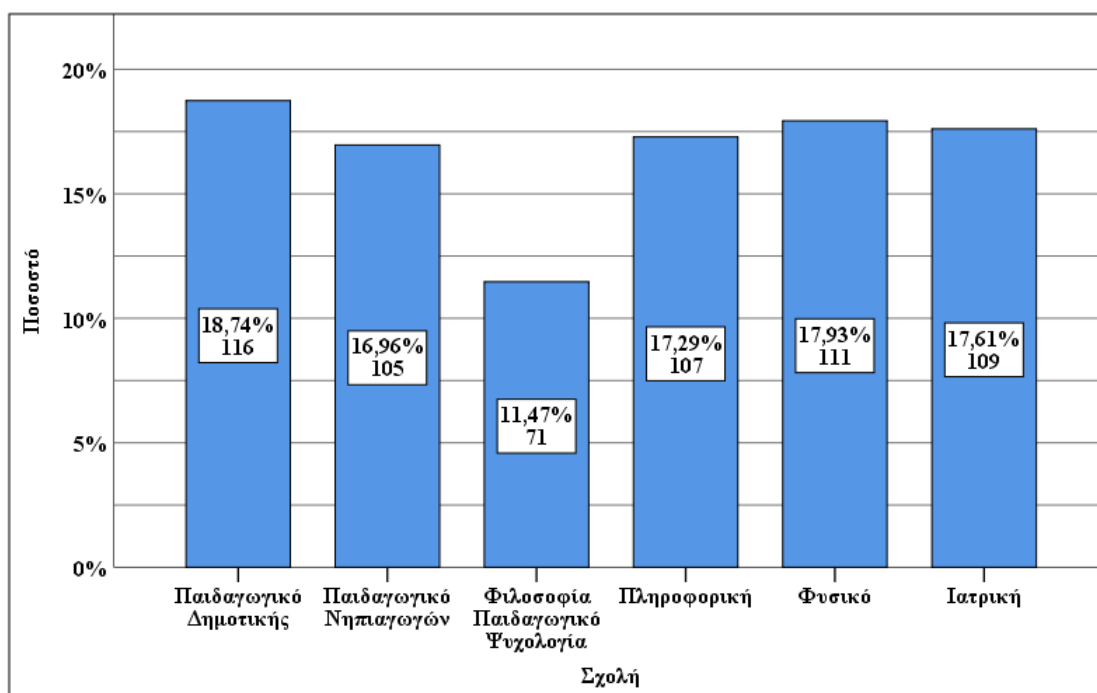
Αν το p-value για το t-test $\leq 0,05 = \alpha$ τότε απορρίπτουμε την H_0 και συνεπώς οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αν το p-value για το t-test $> 0,05$, τότε δεν απορρίπτουμε την H_0 και συνεπώς οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.

- **Ανάλυση Διακύμανσης Μονής Κατεύθυνσης (One-Way ANOVA):** Η ανάλυση διακύμανσης μονής κατεύθυνσης εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που θέλουμε να συγκρίνουμε περισσότερες από δύο υπό-ομάδες (δείγματα) ως προς μία μεταβλητή. Χρησιμοποιείται μία μεταβλητή ομαδοποίησης για να δηλώσουμε την ομάδα στην οποία ανήκουν οι συμμετέχοντες και μία μεταβλητή όπου καταχωρίζουμε τη μέτρηση στη μεταβλητή που μας ενδιαφέρει για κάθε συμμετέχοντα.
- **Kruskal-Wallis H test:** Το τεστ Kruskal-Wallis H είναι το μη παραμετρικό ισοδύναμο της ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA).
- **Ανάλυση αξιοπιστίας (Reliability and Item Analysis)**
Οι δείκτες αξιοπιστίας παρέχουν μία εκτίμηση του ποσοστού της κοινής διακύμανσης μεταξύ του παρατηρούμενου και του πραγματικού σκορ. Ένας από τους ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες αξιοπιστίας είναι ο Cronbach's α (alpha) ή δείκτης εσωτερικής συνάφειας (internal consistency coefficient). (Cronbach, 1951).

7.2 Ανάλυση

7.2.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά

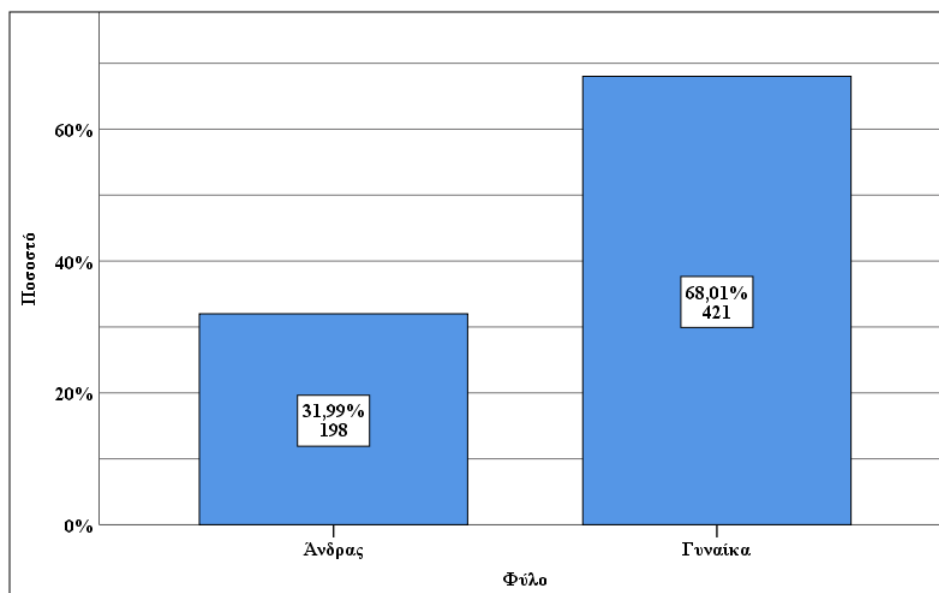
Αναφορικά με την κατανομή των φοιτητών του δείγματος ως προς την σχολή, από το σύνολο των 619 υποκειμένων (Σχήμα 7.2-1): 116 φοιτητές (18,7%) ανήκουν στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, 105 φοιτητές (17%) ανήκουν στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 71 φοιτητές (11,5%) ανήκουν στο Τμήμα Φιλοσοφίας Παιδαγωγικό και Ψυχολογίας, 107 φοιτητές (17,3%) ανήκουν στο Τμήμα Πληροφορικής, 111 φοιτητές (17,9%) ανήκουν στο Τμήμα Φυσικής και 109 φοιτητές (17,6%) ανήκουν στο Τμήμα Ιατρικής.



Σχήμα 7.2-1: Η κατανομή των φοιτητών ως προς την Σχολή

7.2.1.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά σχετικά με το φύλο των συμμετεχόντων

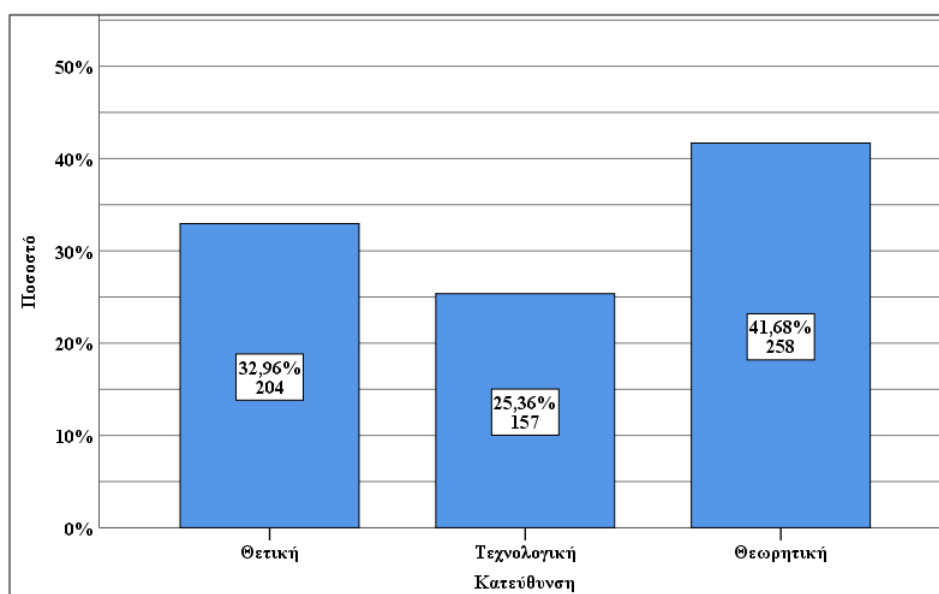
Από τα 619 υποκείμενα που συμμετείχαν στην έρευνα οι 198 ήταν άνδρες (32%) και οι 421 ήταν γυναίκες (68%) (Σχήμα 7.2-2).



Σχήμα 7.2-2: Η κατανομή των φοιτητών ως προς το Φύλο

7.2.1.2 Περιγραφικά χαρακτηριστικά σχετικά με την κατεύθυνση των συμμετεχόντων

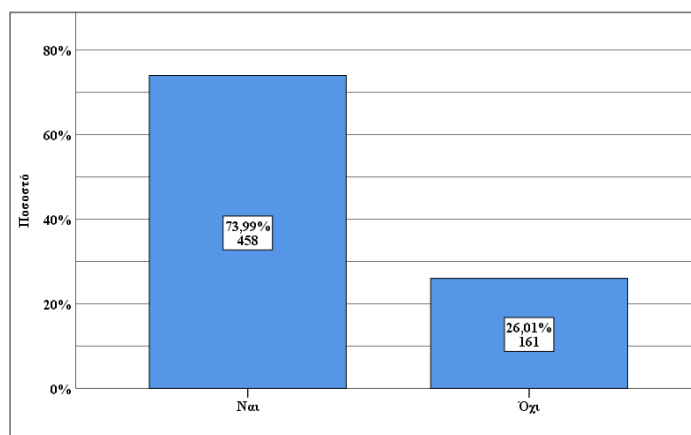
Όσον αφορά την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι ερωτώμενοι στο λύκειο (Σχήμα 7.2-3) προκύπτει ότι 204 φοιτητές είχαν ακολουθήσει κατεύθυνση Θετική (33%), 157 κατεύθυνση Τεχνολογική (25,4%) και 258 είχαν ακολουθήσει κατεύθυνση Θεωρητική (41,7%).



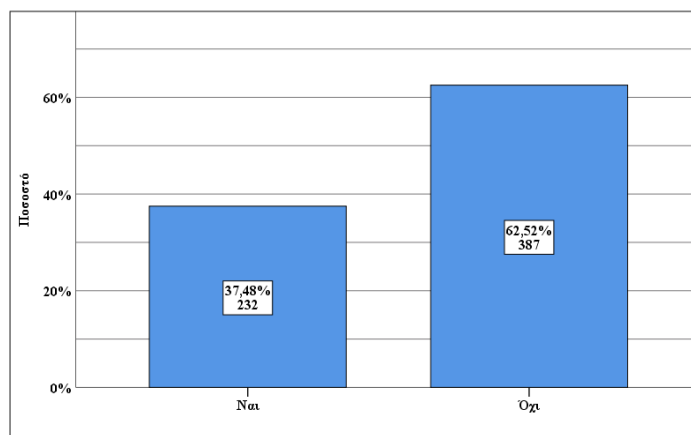
Σχήμα 7.2-3: Η κατανομή των φοιτητών ως προς την Κατεύθυνση

7.2.1.3 Περιγραφικά χαρακτηριστικά σχετικά με τα μαθήματα που έχουν διδαχθεί

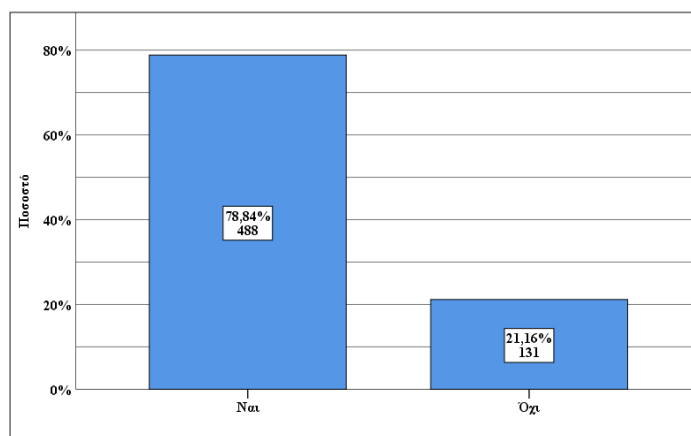
Η κατανομή του δείγματος ως προς τα μαθήματα που έχουν διδαχθεί στο πανεπιστήμιο δείχνει ότι 485 φοιτητές (Σχήμα 7.2-4) έχουν διδαχθεί μαθήματα σχετικά με Φυσική (74%), 232 φοιτητές (Σχήμα 7.2-5) έχουν διδαχθεί μαθήματα σχετικά με Περιβάλλον (37,5) και 488 φοιτητές (Σχήμα 7.2-6) έχουν διδαχθεί μαθήματα σχετικά με Πληροφορική (78,8%).



Σχήμα 7.2-4: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Φυσικής



Σχήμα 7.2-5: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Περιβάλλοντος

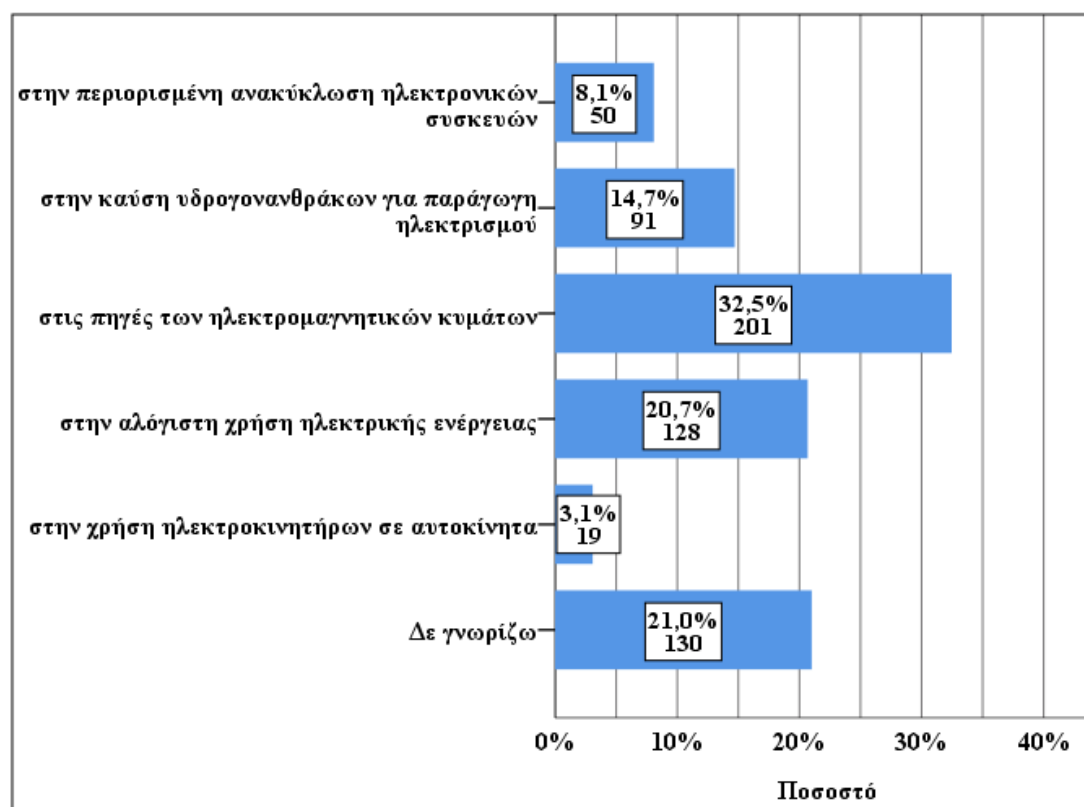


Σχήμα 7.2-6: Η κατανομή των φοιτητών ως προς μαθήματα Πληροφορικής

7.2.2 Αποτελέσματα Ερωτήσεων γνώσης

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι ερωτήσεις 5,6,7,8,9,10,11,12,13 και 16 του ερωτηματολογίου. Θα εξεταστεί η κάθε ερώτηση ως προς την συνάφεια της με το φύλο το τμήμα και την κατεύθυνση. Παρατίθεται η κάθε ερώτηση αρχικά και οι απαντήσεις που δόθηκαν σε ένα ραβδόγραμμα και στην συνέχεια γίνεται η περαιτέρω ανάλυση της κάθε ερώτησης.

7.2.2.1 Ερώτηση 5: Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται: (σωστή απάντηση είναι «στις πηγές ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων»)



Σχήμα 7.2-7: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 5

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-7 ότι το 32,5% των φοιτητών έδωσαν την σωστή απάντηση. Ένα μεγάλο ποσοστό που αγγίζει το 21% απάντησε ότι δε γνωρίζει τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση. Το ότι η «αλόγιστη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας» είναι η αιτία της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης απάντησαν 128 ερωτώμενοι που μεταφράζεται στο 20,7% του συνόλου.

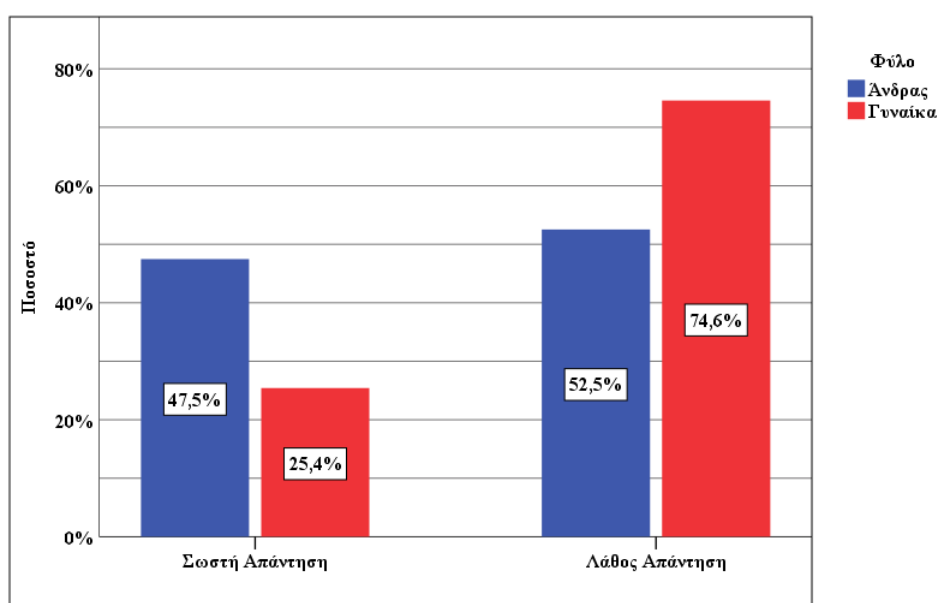
7.2.2.1.1 Ως προς το φύλο

Στον παρακάτω πίνακα συνάφειας (Πίνακας 7.2-1) παρατηρούμε ότι συνολικά το 67,5% των φοιτητών έχουν απαντήσει λάθος, ενώ μόνο το 32,5% από το σύνολο των φοιτητών έχει δώσει σωστή απάντηση. Επίσης παρατηρούμε ότι το 24,9% των φοιτητών που είναι άνδρες έχουν απαντήσει λάθος στην ερώτηση. Το ποσοστό των γυναικών που έχουν απάντηση λάθος σε αυτή την ερώτηση ανέρχεται στο 75,1% . Ακόμη παρατηρούμε ότι οι άνδρες σε ποσοστό 47,5% έδωσαν σωστή απάντηση ενώ μόνο το 25,4% των φοιτητριών που είναι γυναίκες έδωσαν σωστή απάντηση.

Πίνακας 7.2-1: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση 5	Λάθος Απάντηση	Count	104	314	418
		% within Ερώτηση5	24,9%	75,1%	100,0%
		% within Φύλο	52,5%	74,6%	67,5%
	Σωστή Απάντηση	% of Total	16,8%	50,7%	67,5%
		Count	94	107	201
		% within Ερώτηση5	46,8%	53,2%	100,0%
Total	% within Φύλο	47,5%	25,4%	32,5%	
	% of Total	15,2%	17,3%	32,5%	
	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση5	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Τα παραπάνω αποτελέσματα σχετικά με το φύλο των φοιτητών και το εάν έδωσαν σωστή ή λανθασμένη απάντηση, αποτυπώνονται εν συντομία και στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-8).



Σχήμα 7.2-8: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί, όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-2: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 5 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	29,884 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	28,887	1	,000		
Likelihood Ratio	29,130	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	29,836	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 64,29.

b. Computed only for a 2x2 table

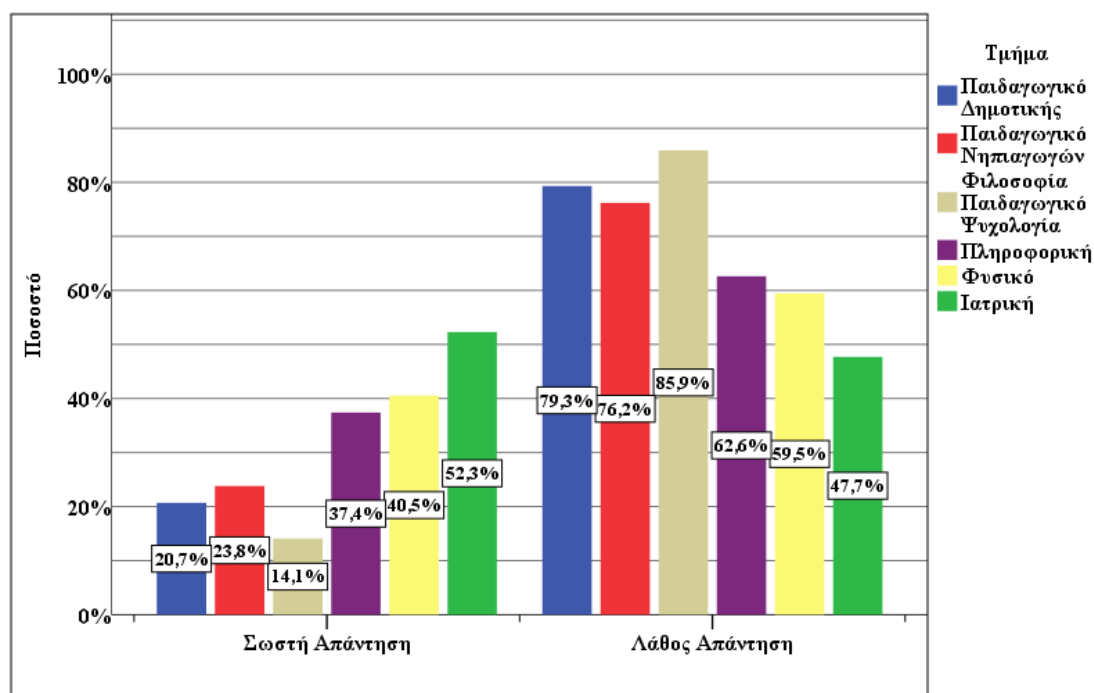
Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-2 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀ και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.1.2 Ως προς το Τμήμα

Στον παρακάτω πίνακα συνάφειας (Πίνακας 7.2-3) παρατηρούμε ότι το 79,3 (% within Ερώτηση 5) των φοιτητών που είναι στο Παιδαγωγικό Δημοτικής έχουν απαντήσει λάθος στην ερώτηση. Το ποσοστό των φοιτητών Ιατρικής που έχει απαντήσει λάθος είναι 47,7%. Αντίστοιχα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι μόνο το 14,1% των φοιτητών από το Φ.Π.Ψ. έχει δώσει σωστή απάντηση. Τα παραπάνω αποτελέσματα αποτυπώνονται εν συντομία και στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-9).

Πίνακας 7.2-3: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με το τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση5	Λάθος Απάντηση	Count	92	80	61	67	66	52	418
		% within Ερώτηση5	22,0%	19,1%	14,6%	16,0%	15,8%	12,4%	100,0%
		% within Τμήμα	79,3%	76,2%	85,9%	62,6%	59,5%	47,7%	67,5%
		% of Total	14,9%	12,9%	9,9%	10,8%	10,7%	8,4%	67,5%
	Σωστή Απάντηση	Count	24	25	10	40	45	57	201
		% within Ερώτηση5	11,9%	12,4%	5,0%	19,9%	22,4%	28,4%	100,0%
		% within Τμήμα	20,7%	23,8%	14,1%	37,4%	40,5%	52,3%	32,5%
		% of Total	3,9%	4,0%	1,6%	6,5%	7,3%	9,2%	32,5%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση5	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	



Σχήμα 7.2-9: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων και τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνετε και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-4), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-4: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 5 με το Τμήμα

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	45,888 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	46,936	5	,000
Linear-by-Linear Association	36,393	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,05.

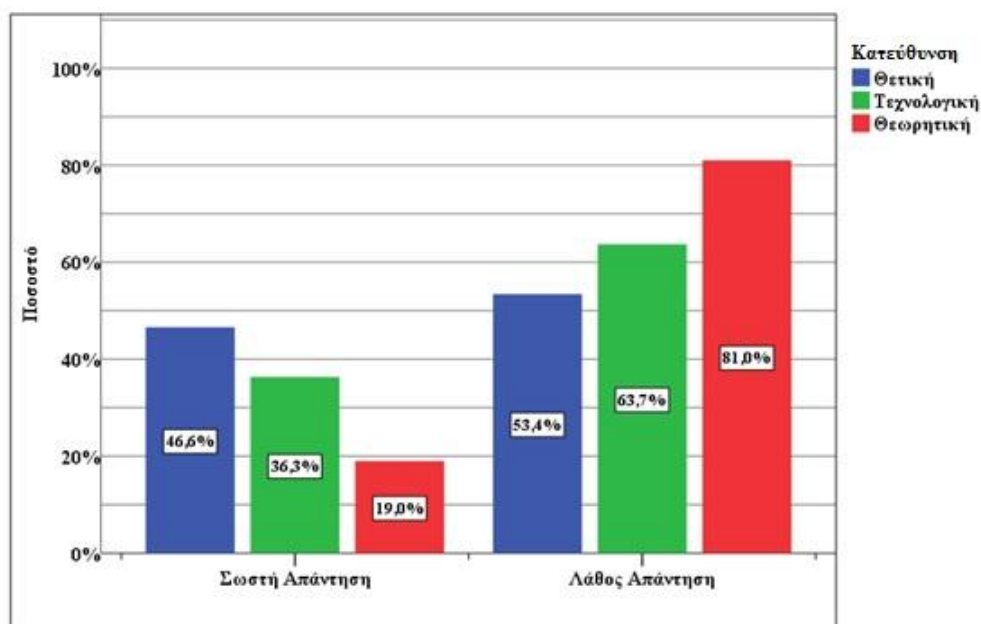
Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-4 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.1.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στον παρακάτω πίνακα συνάφειας (Πίνακας 7.2-5) παρατηρούμε ότι το 53,4% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση απάντησαν λάθος στην ερώτηση. Το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση και έχουν δώσει λανθασμένη απάντηση ανέρχεται στο 81%. Αντίστοιχα παρατηρούμε ότι το ποσοστό των φοιτητών που έχουν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έχουν απαντήσει σωστά ανέρχεται στο 36,3%. Τα παραπάνω αποτελέσματα αποτυπώνονται εν συντομία και στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-10).

Πίνακας 7.2-5: Πίνακας συνάφειας ερώτησης 5 με την κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση5	Λάθος Απάντηση	Count	109	100	209	418
		% within Ερώτηση5	26,1%	23,9%	50,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	53,4%	63,7%	81,0%	67,5%
	% of Total	17,6%	16,2%	33,8%	67,5%	
	Σωστή Απάντηση	Count	95	57	49	201
		% within Ερώτηση5	47,3%	28,4%	24,4%	100,0%
% within Κατεύθυνση		46,6%	36,3%	19,0%	32,5%	
% of Total	15,3%	9,2%	7,9%	32,5%		
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση5	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	



Σχήμα 7.2-10: Ραβδόγραμμα ερώτησης 5, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-6), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

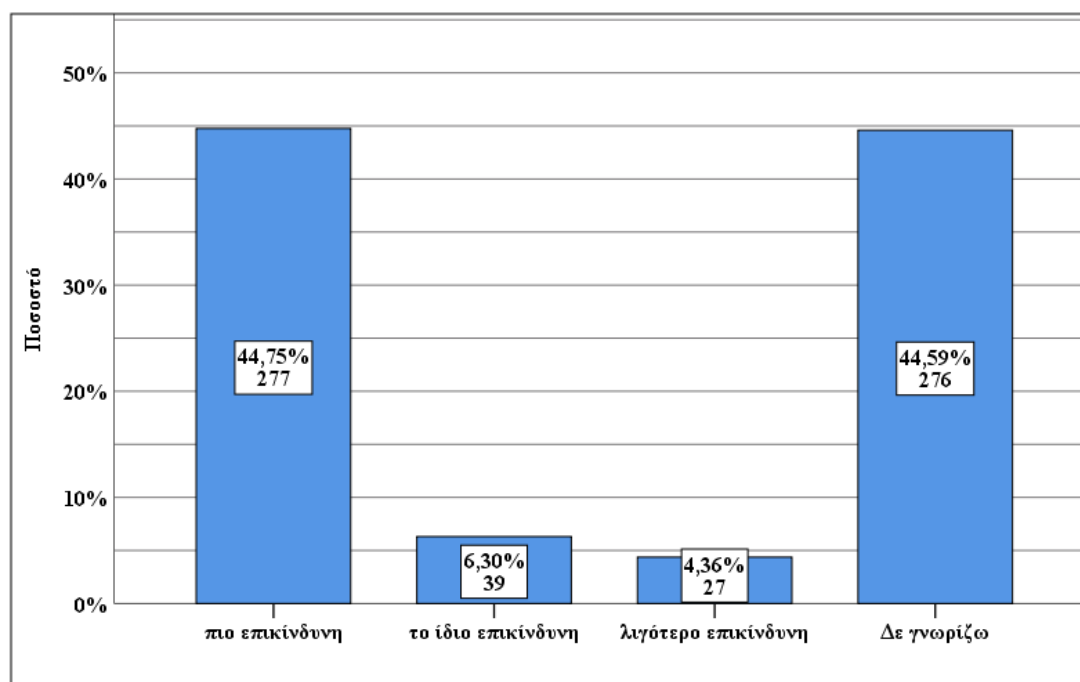
Πίνακας 7.2-6: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 5 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	40,919 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	42,008	2	,000
Linear-by-Linear Association	40,192	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 50,98.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-6 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀ και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.2 **Ερώτηση 6:** Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση με την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείτε ότι είναι; (σωστή απάντηση είναι «πιο επικίνδυνη»)

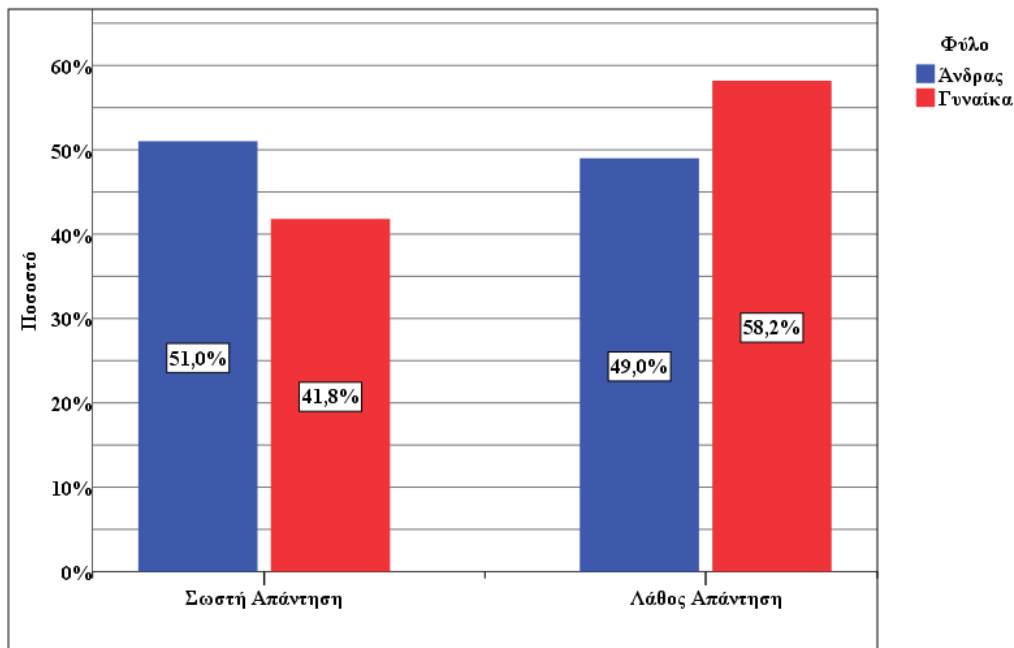


Σχήμα 7.2-11: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 6

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-11 ότι το 44,75% των φοιτητών έδωσαν την σωστή απάντηση. Ένα μεγάλο ποσοστό που αγγίζει το 44,59% απάντησε ότι δε γνωρίζει ποιο είδος ακτινοβολίας είναι πιο επικίνδυνο. Ένα μικρό ποσοστό 6,3% των ερωτηθέντων θεωρεί τις ακτινοβολίες το ίδιο επικίνδυνες, ενώ το 4,36% θεωρεί ότι η ιοντίζουσα ακτινοβολία είναι λιγότερο επικίνδυνη από ότι η ιοντίζουσα.

7.2.2.2.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-12) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 51% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 6, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι 41,8%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 49% και για τις γυναίκες 58,2%.



Σχήμα 7.2-12: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-7), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-7: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με το φύλο

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,615 ^a	1	,032		
Continuity Correction ^b	4,250	1	,039		
Likelihood Ratio	4,603	1	,032		
Fisher's Exact Test				,037	,020
Linear-by-Linear Association	4,608	1	,032		
N of Valid Cases	619				

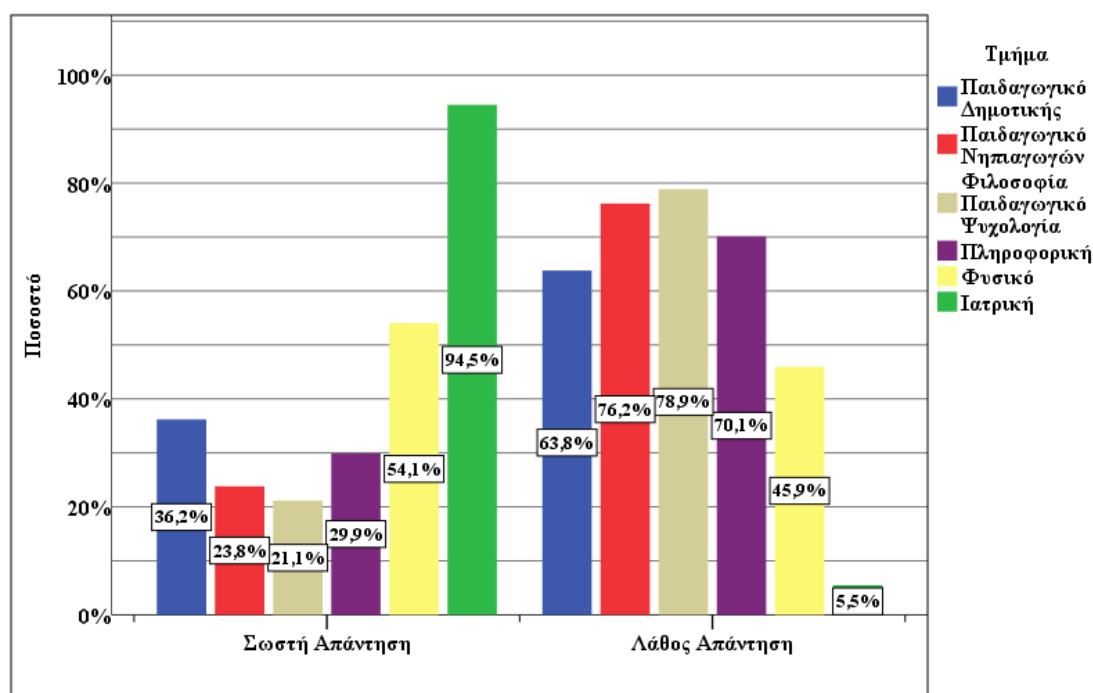
a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 88,60.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,032$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-7 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀ και δεχόμαστε την υπόθεση H₁ ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.2.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-13) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 94,5% των φοιτητών της Ιατρικής έδωσαν σωστή απάντηση. Στην συνέχεια με μικρότερο ποσοστό που φτάνει το 54,1% οι φοιτητές του φυσικού απάντησαν σωστά. Το 78,9% των φοιτητών του Φ.Π.Ψ. έχουν απαντήσει λάθος ενώ αντίστοιχα υψηλά είναι τα ποσοστά από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής και το Τμήμα Νηπιαγωγών που αγγίζουν το 63,8% και 72,6% αντίστοιχα. Τέλος και οι φοιτητές τους τμήματος πληροφορικής φαίνεται να έχουν απαντήσει λάθος μιας και μόνο το 29,9% του συνόλου των φοιτητών του Τμήματος Πληροφορικής έδωσε σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-13: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-8), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-8: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με το Τμήμα

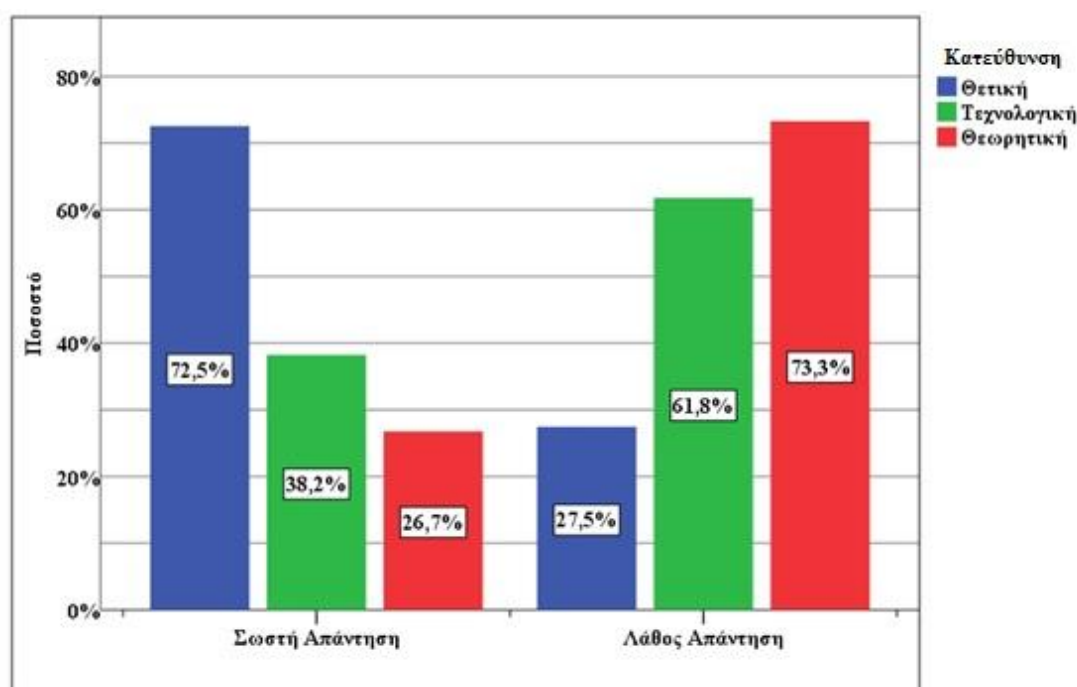
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	160,590 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	180,766	5	,000
Linear-by-Linear Association	91,297	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 31,77.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-8 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.2.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-14) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 72,5% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 38,2%, και μόλις το 26,7% των φοιτητών που ακολούθησαν Θεωρητική κατεύθυνση έδωσαν σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-14: Ραβδόγραμμα ερώτησης 6, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-9), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

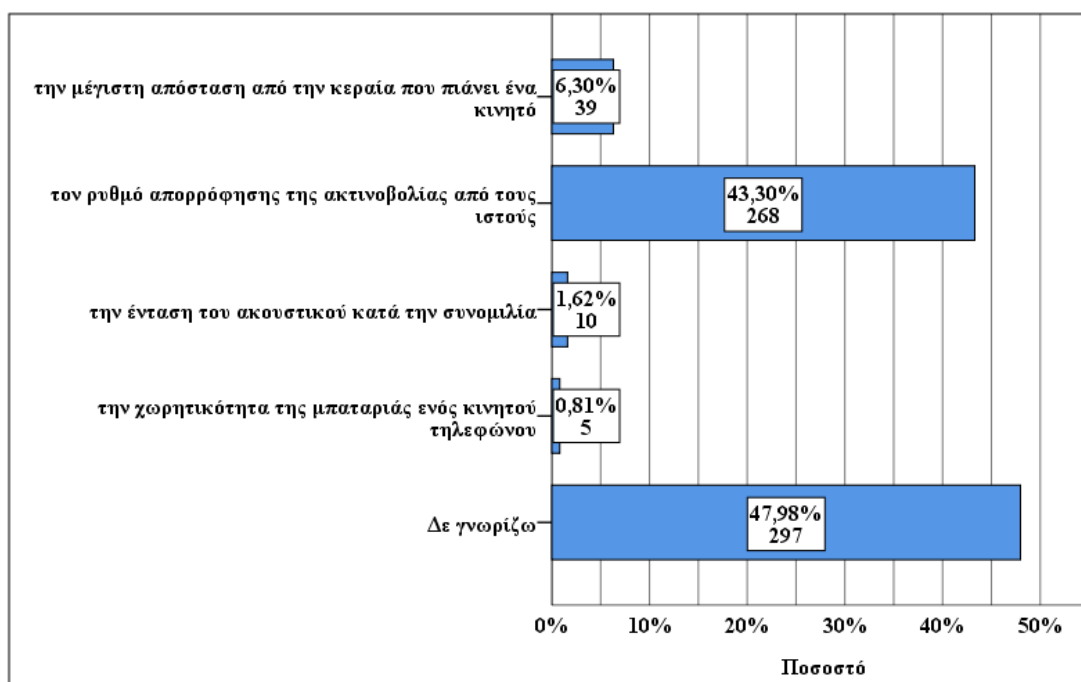
Πίνακας 7.2-9: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 6 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	100,304 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	103,013	2	,000
Linear-by-Linear Association	93,982	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 70,26.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-9 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την υπόθεση H₀ και δεχόμαστε την υπόθεση H₁ ότι κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.3 **Ερώτηση 7:** Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει: (σωστή απάντηση είναι «τον ρυθμό απορρόφησης της ακτινοβολίας από τους ιστούς»)

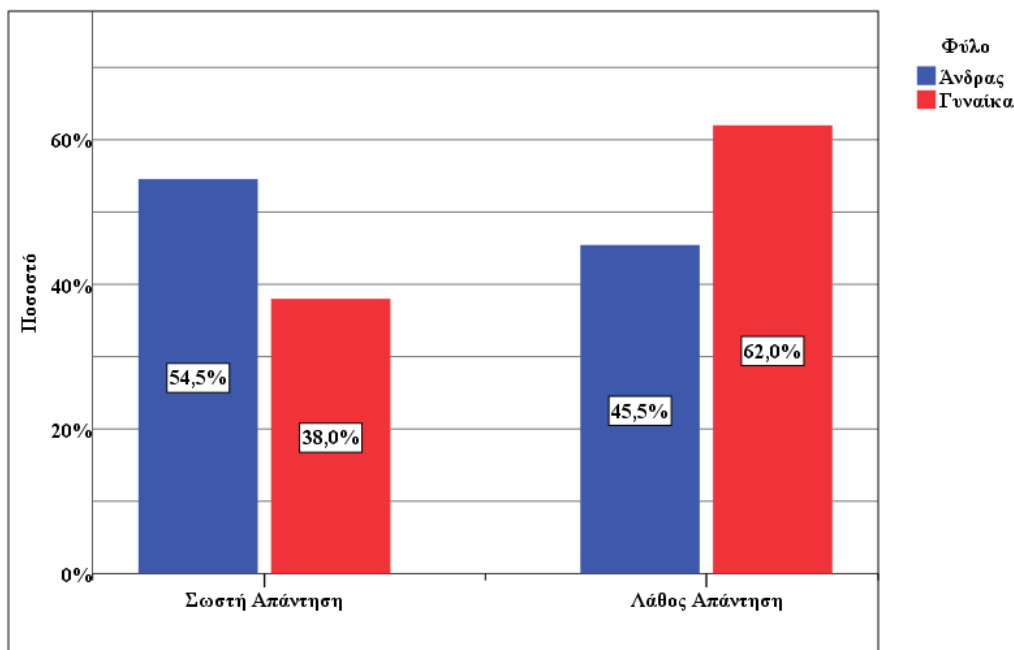


Σχήμα 7.2-15: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 7

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-15 ότι το 43,3% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, όμως το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων με 47,98% απάντησε ότι δεν γνωρίζει ποια είναι η σωστή απάντηση.

7.2.2.3.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-16) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 54,5% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 7, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι 38%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 45,5% και για τις γυναίκες 62%.



Σχήμα 7.2-16: Ραβδόγραμμα ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-10), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-10: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	15,007 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	14,341	1	,000		
Likelihood Ratio	14,944	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	14,983	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 85,73.

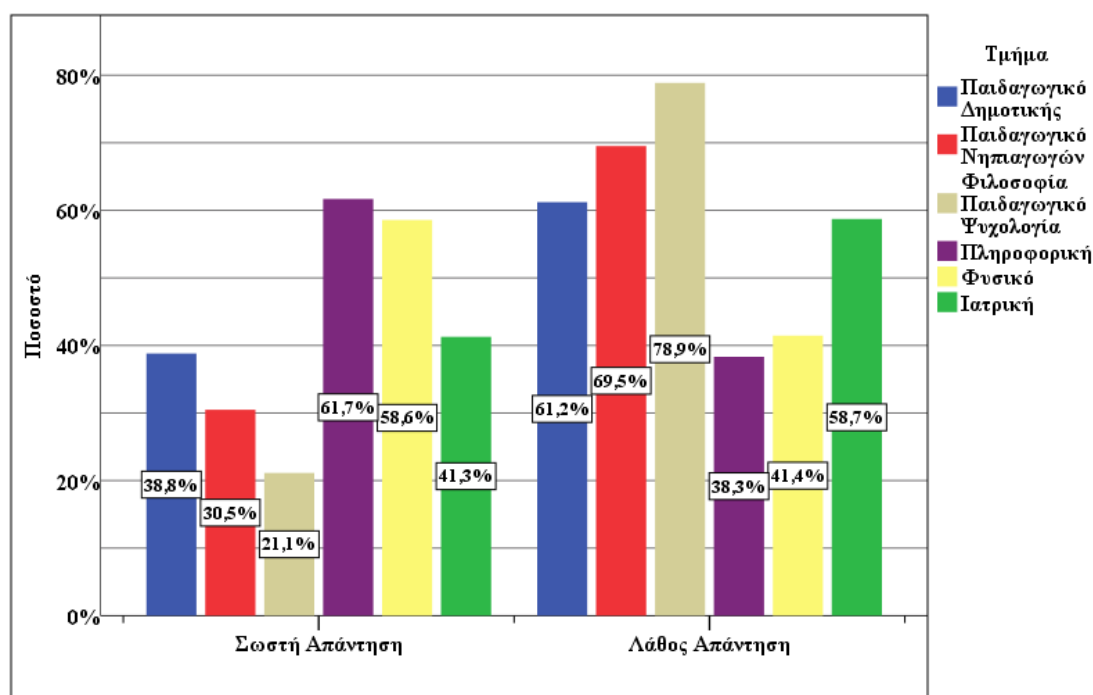
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-10 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5.

Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.3.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-17) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων σημείωσαν οι φοιτητές των τμημάτων πληροφορικής και φυσικού με ποσοστά 61,7% και 58,6% αντίστοιχα. Στην συνέχεια ακολουθούν οι φοιτητές του τμήματος ιατρικής με ποσοστό 41,3%. Την χειρότερη επίδοση στην ερώτηση 7 φαίνεται να έχουν οι φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. αφού μόλις το 21,1% αυτών απάντησαν σωστά στην ερώτηση αυτή.



Σχήμα 7.2-17: Ραβδόγραμμα ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-11), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-11: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με το Τμήμα

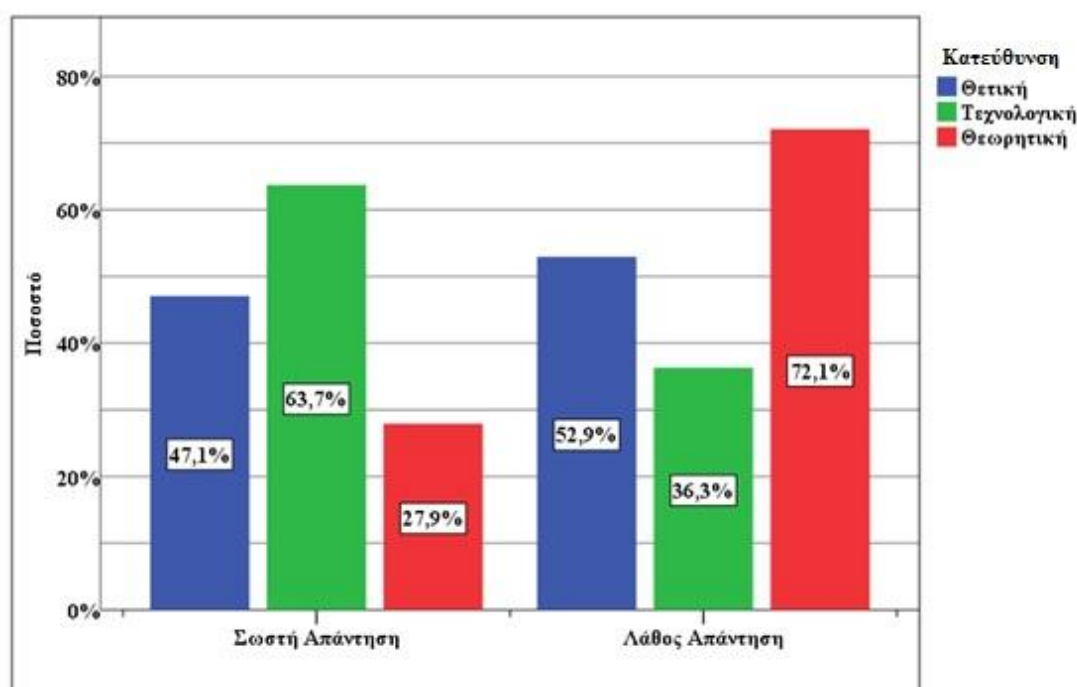
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	47,646 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	48,858	5	,000
Linear-by-Linear Association	10,552	1	,001
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 30,74.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-11 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.3.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-18) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 47,1% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 63,7%, και μόλις το 27,9% των φοιτητών που ακολούθησαν θεωρητική κατεύθυνση έδωσαν σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-18: Ραβδόγραμμα Ερώτησης 7, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-12), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

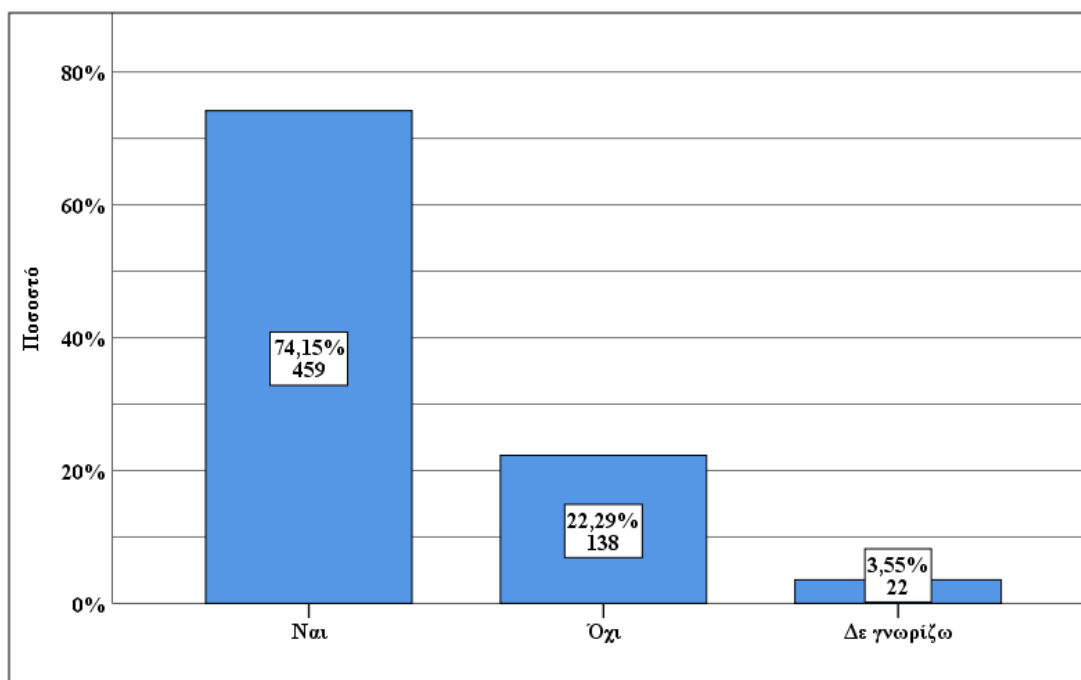
Πίνακας 7.2-12: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 7 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	52,673 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	53,627	2	,000
Linear-by-Linear Association	19,963	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 67,97.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-12 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.4 **Ερώτηση 8:** Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια; (σωστή απάντηση είναι «Όχι»)

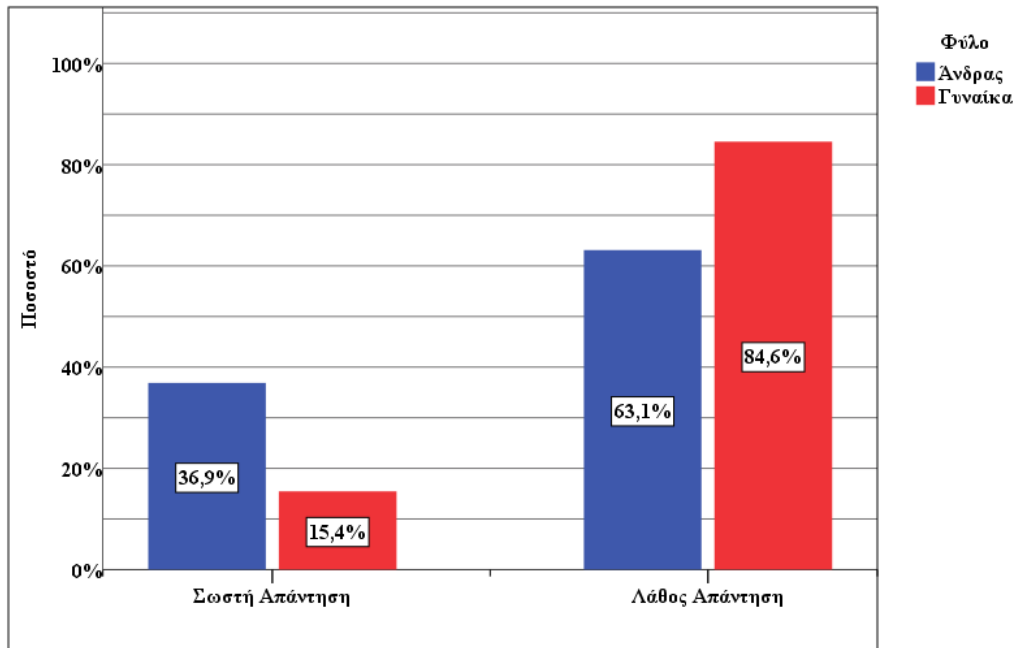


Σχήμα 7.2-19: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 8

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-19 ότι μόνο το 22,29% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων με 74,15% απάντησε λάθος. Το 3,55% των φοιτητών απάντησε ότι δεν γνωρίζει την απάντηση.

7.2.2.4.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-20) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 36,9% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 8, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι μόλις 15,4%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 63,1% και για τις γυναίκες 84,6%.



Σχήμα 7.2-20: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-13), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-13: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	35,697 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	34,470	1	,000		
Likelihood Ratio	33,944	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	35,639	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 44,14.

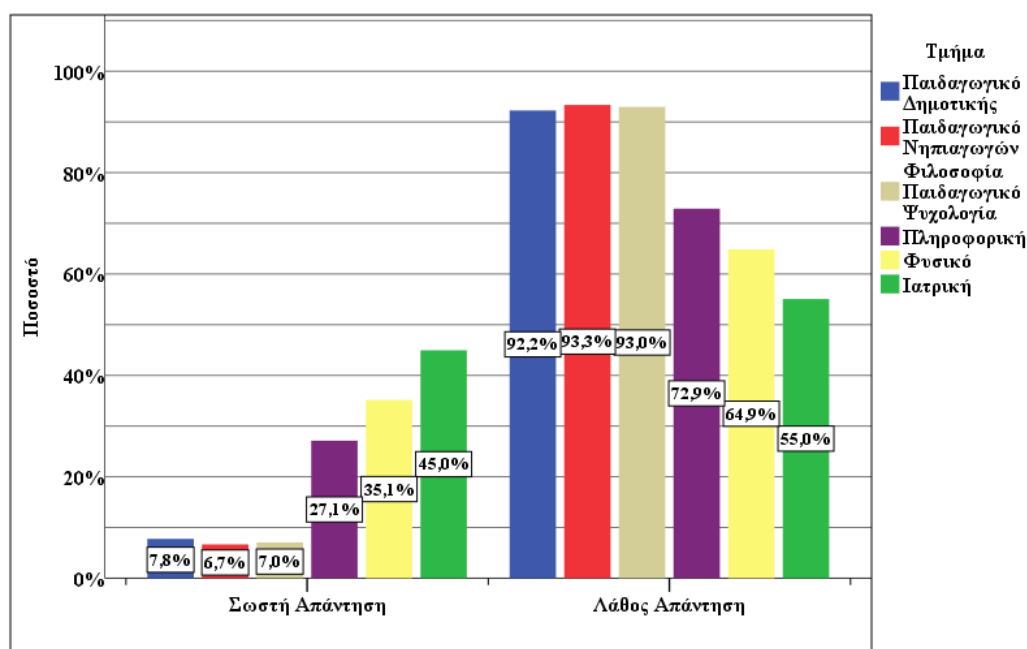
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 2 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε

την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.4.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-21) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων σημείωσαν οι φοιτητές των τμημάτων ιατρικής και φυσικού με ποσοστά 45% και 35,1% αντίστοιχα. Στην συνέχεια ακολουθούν οι φοιτητές του τμήματος πληροφορικής με ποσοστό 27,1%. Την χειρότερη επίδοση φαίνεται να έχουν οι φοιτητές του τμήματος Νηπιαγωγών με ποσοστό μόλις 6,7% να έχουν απαντήσει σωστά, ενώ πολύ κοντά ακολουθούν οι φοιτητές του τμήματος δημοτικής εκπαίδευσης και Φ.Π.Ψ. με ποσοστά 7,8% και 7% αντίστοιχα.



Σχήμα 7.2-21: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-14), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-14: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με το Τμήμα

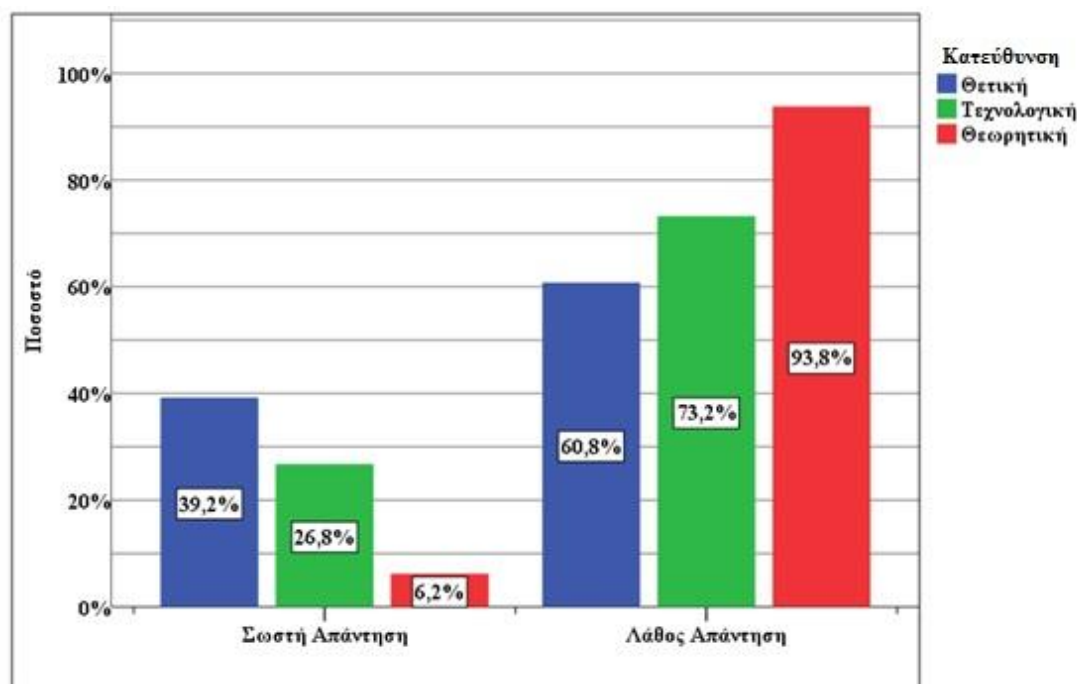
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	82,784 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	87,036	5	,000
Linear-by-Linear Association	74,179	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,83.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-14 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.4.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-22) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 39,2% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 26,8%, και μόλις το 6,2% των φοιτητών που ακολούθησαν θεωρητική κατεύθυνση έδωσαν σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-22: Ραβδόγραμμα ερώτησης 8, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-15), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

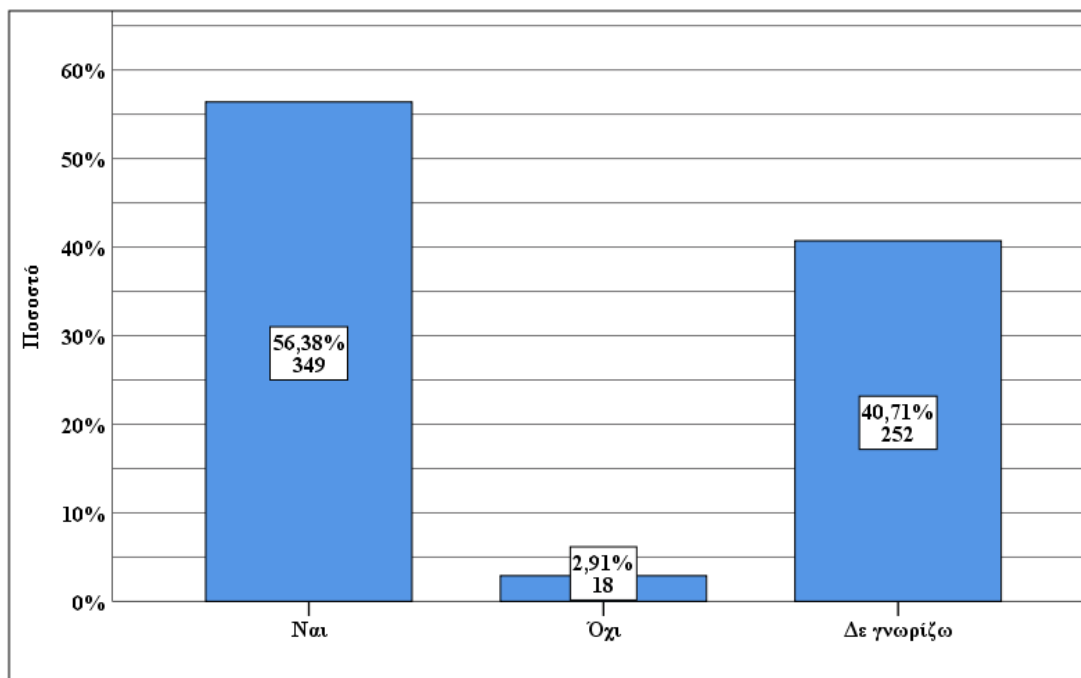
Πίνακας 7.2-15: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 8 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	74,087 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	81,328	2	,000
Linear-by-Linear Association	72,868	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 35,00.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-15 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.2.5 **Ερώτηση 9:** Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone; (σωστή απάντηση είναι «Ναι»)

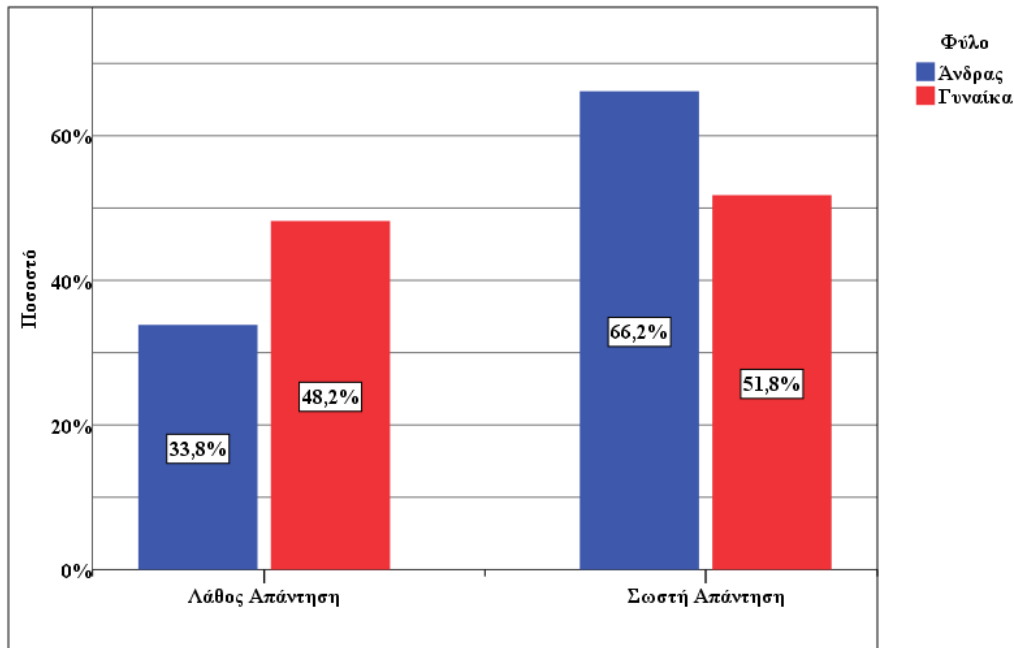


Σχήμα 7.2-23: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 9

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-23 ότι το 56,38% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, ενώ το 40,71% των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν το γνωρίζει. Μόνο το 2,91% των φοιτητών απάντησε λάθος στην παραπάνω ερώτηση.

7.2.2.5.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-24) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 33,8% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 9, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι μόλις 48,2%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 66,2% και για τις γυναίκες 51,8%.



Σχήμα 7.2-24: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-16), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-16: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11,323 ^a	1	,001		
Continuity Correction ^b	10,746	1	,001		
Likelihood Ratio	11,488	1	,001		
Fisher's Exact Test				,001	,000
Linear-by-Linear Association	11,305	1	,001		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 86,37.

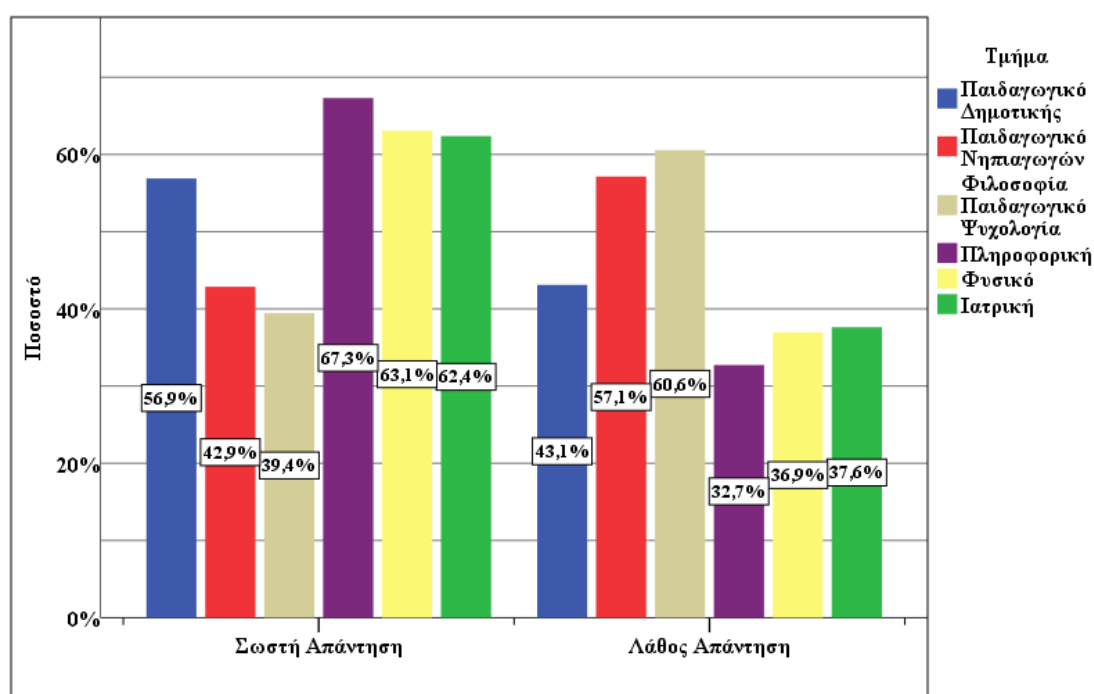
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-16 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.5.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-25) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές της πληροφορικής απάντησαν ορθότερα στην παραπάνω ερώτηση με ποσοστό 67,3%. Στην συνέχεια ακολουθούν οι φοιτητές του φυσικού και της ιατρικής με ποσοστά 63,1% και 62,4% αντίστοιχα. Την χειρότερη επίδοση φαίνεται να έχουν οι φοιτητές του Φ.Π.Ψ. μιας και μόνο το 39,4% από αυτούς απάντησαν σωστά.



Σχήμα 7.2-25: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-17), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-17: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με το Τμήμα

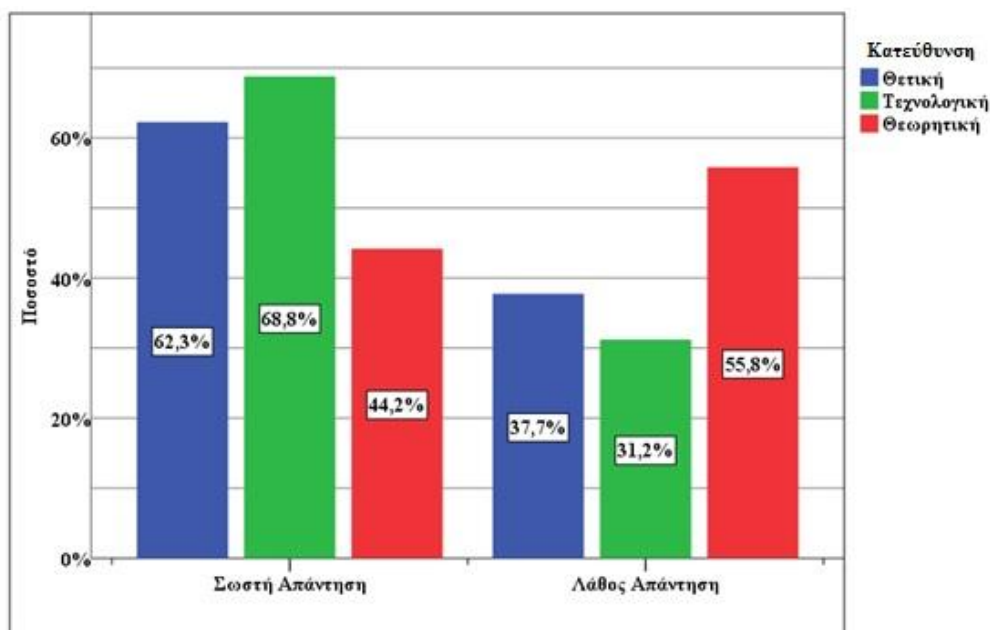
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	24,901 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	24,933	5	,000
Linear-by-Linear Association	7,333	1	,007
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 30,97.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-17 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.5.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-16) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 62,3% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 68,8%. Το 55,8% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση στο λύκειο δεν έδωσαν την σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-26: Ραβδόγραμμα ερώτησης 9, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-18), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

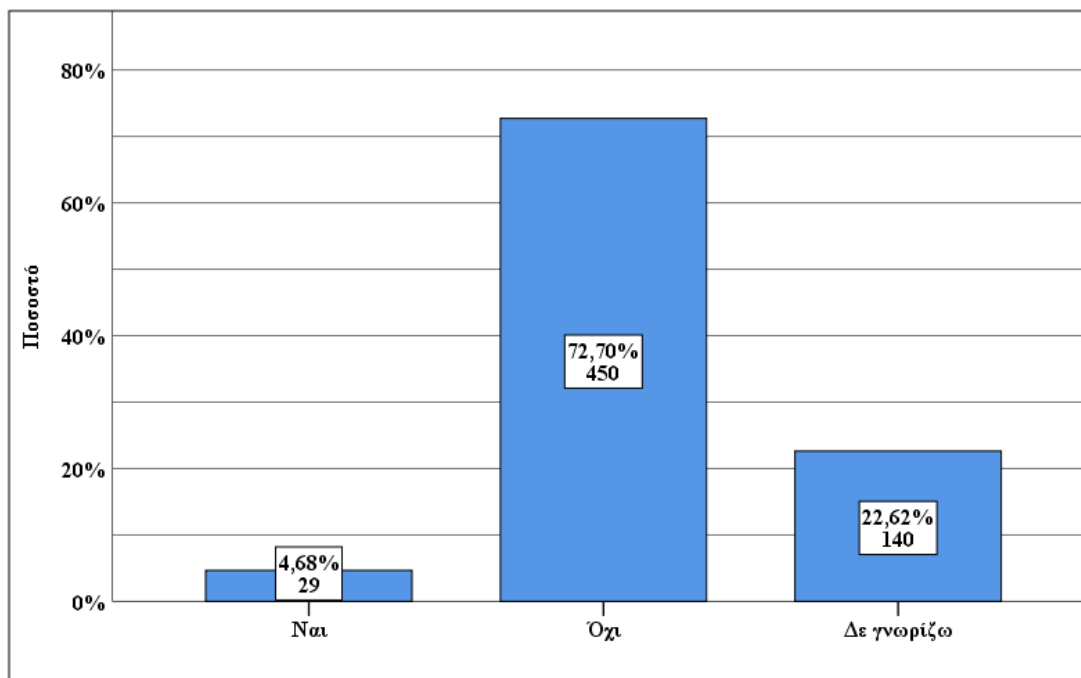
Πίνακας 7.2-18: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 9 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,294 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	28,493	2	,000
Linear-by-Linear Association	16,757	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 68,48.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-18 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.6 **Ερώτηση 10:** Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR; (σωστή απάντηση είναι «Όχι»)

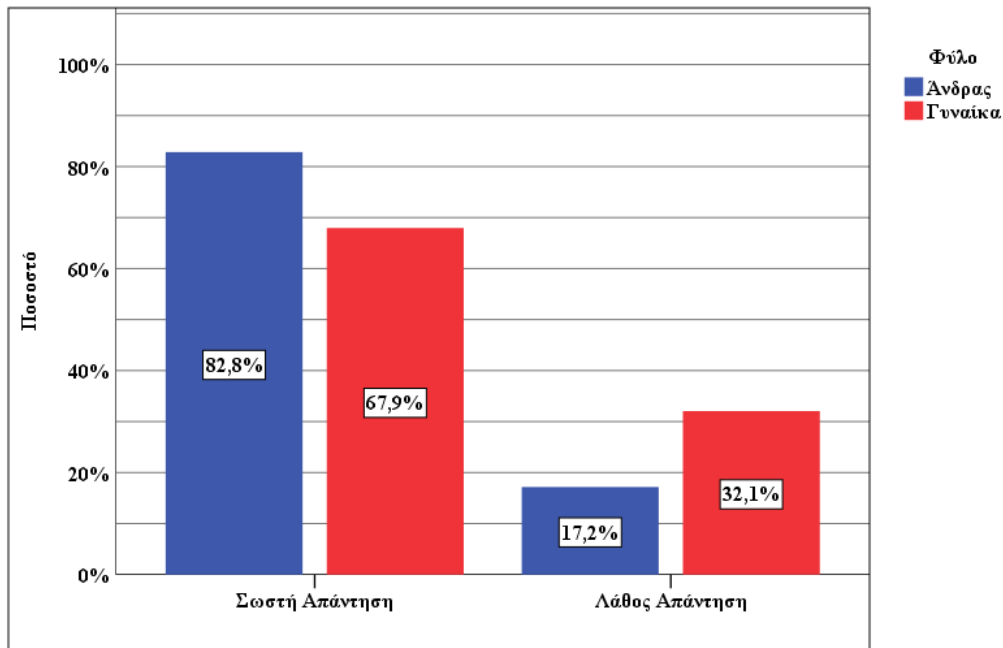


Σχήμα 7.2-27: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 10

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-27 ότι το 72,7% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, ενώ το 22,62% των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν το γνωρίζει. Μόνο το 4,68% των φοιτητών απάντησε λάθος στην παραπάνω ερώτηση.

7.2.2.6.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-28) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 82,8% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 10, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι μόλις 67,9%.



Σχήμα 7.2-28: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-19), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-19: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	15,052 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	14,311	1	,000		
Likelihood Ratio	15,915	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	15,028	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 54,06.

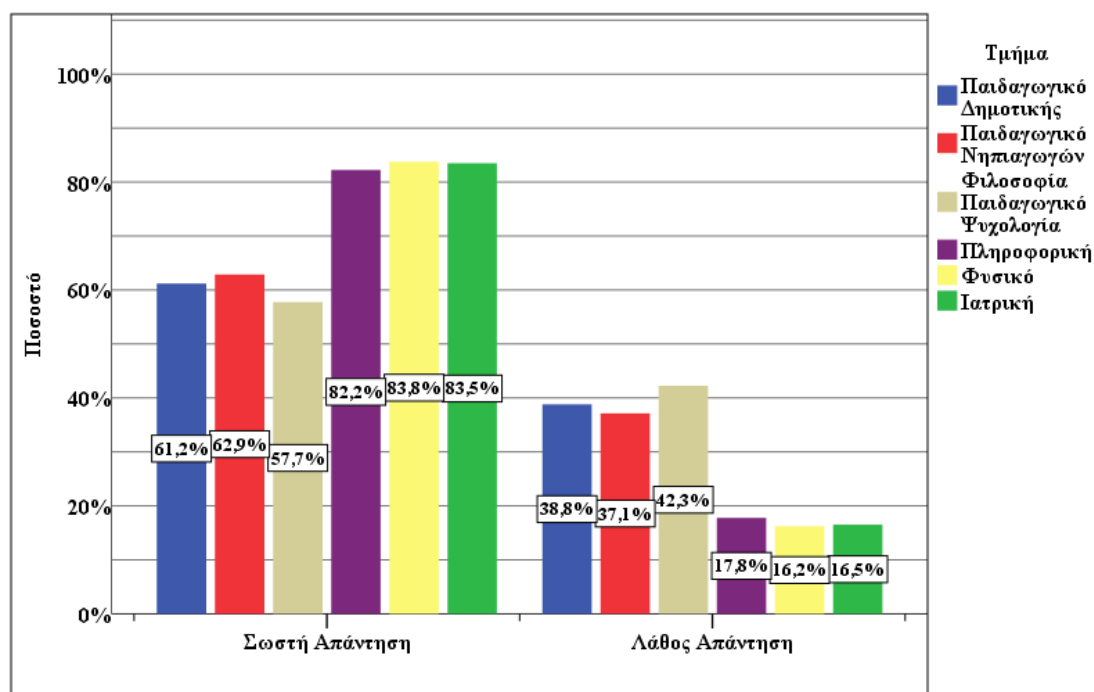
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-19 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.6.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-29) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές της ιατρικής, φυσικού και πληροφορικής σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις σωστές απαντήσεις που έδωσαν μιας και κυμαίνονται από 82,2% για την πληροφορική έως 83,5% για την Ιατρική. Αντίστοιχα παρόμοια αλλά σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά σημείωσαν οι φοιτητές από τα υπόλοιπα τμήματα, τα οποία κυμαίνονται από 57,7% για το Φ.Π.Ψ. έως 62,9% για το Νηπιαγωγών.



Σχήμα 7.2-29: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-20), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-20: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με το Τμήμα

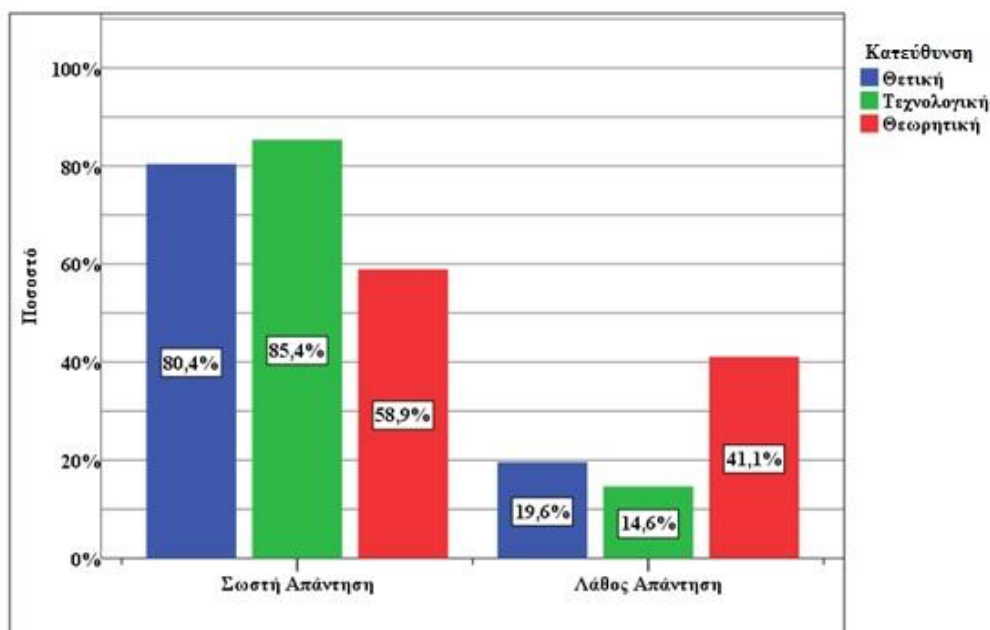
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	39,013 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	39,409	5	,000
Linear-by-Linear Association	29,790	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,38.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-20 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.6.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-30) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 80,4% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 85,4%. Σημαντικά χαμηλότερο είναι το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση μιας και μόνο το 58,9% αυτών έδωσε σωστή απάντηση στην ερώτηση.



Σχήμα 7.2-30: Ραβδόγραμμα ερώτησης 10, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-21), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

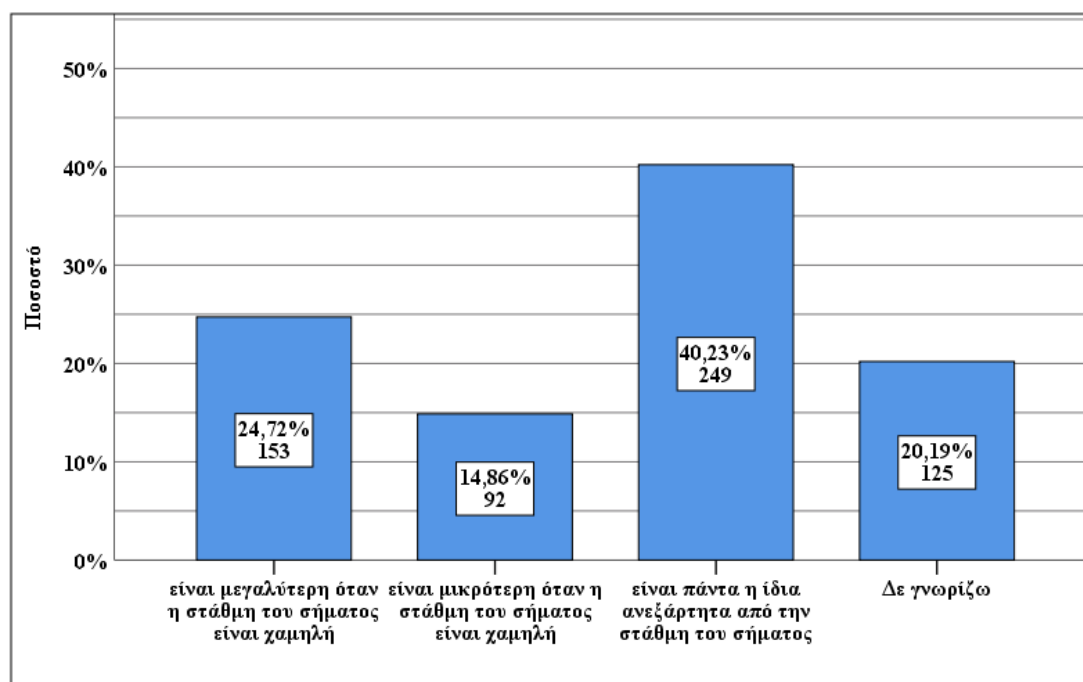
Πίνακας 7.2-21: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 10 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	43,442 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	43,614	2	,000
Linear-by-Linear Association	28,900	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 42,86.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-21 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.7 **Ερώτηση 11:** Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone: (σωστή απάντηση είναι «είναι μεγαλύτερη όταν η στάθμη του σήματος είναι χαμηλή»)

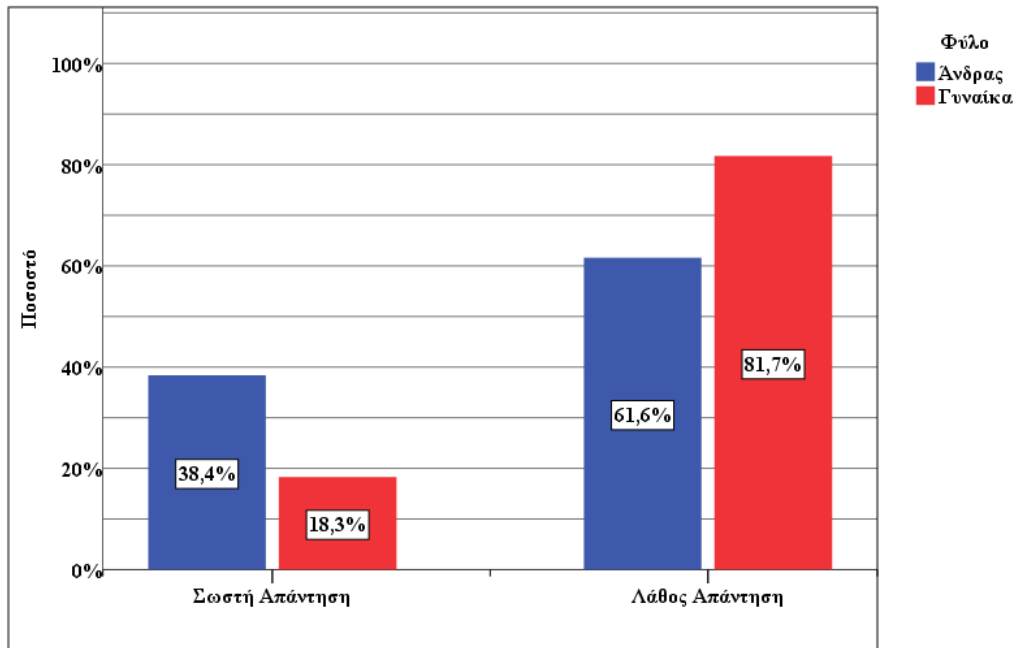


Σχήμα 7.2-31: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 11

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-31 ότι μόνο το 24,72% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, ενώ το 20,19% των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν το γνωρίζει. Ένα μεγάλο ποσοστό που αγγίζει το 40,23% των ερωτηθέντων απάντησε ότι η ακτινοβολία που εκπέμπει ένα κινητό είναι πάντα η ίδια ανεξάρτητα από την στάθμη του σήματος, ενώ τέλος ένα ποσοστό της τάξης του 14,86% των φοιτητών απάντησε ότι η ακτινοβολία του κινητού μικραίνει όσο μικραίνει και η στάθμη του σήματος.

7.2.2.7.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-32) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 38,4% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 11, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι μόλις 18,3%.



Σχήμα 7.2-32: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-22), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-22: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	29,221 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	28,151	1	,000		
Likelihood Ratio	28,009	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	29,174	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 48,94.

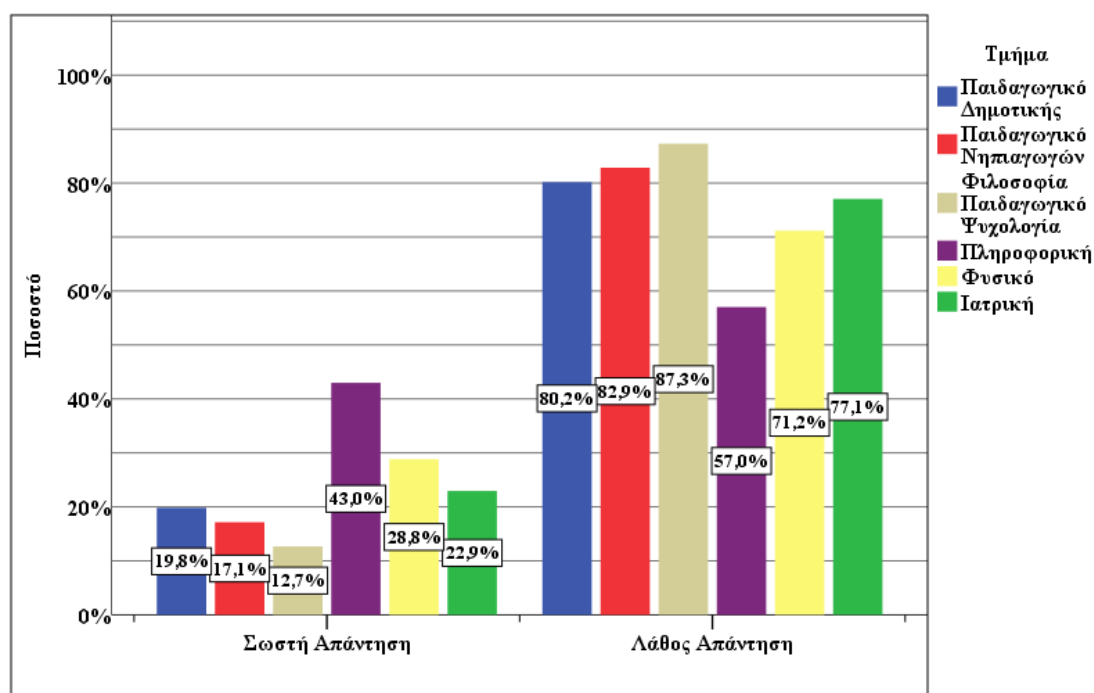
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-22 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.7.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-33) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές από το τμήμα πληροφορικής έχουν σημειώσει το υψηλότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων και με σημαντική διάφορα από τους υπόλοιπους φοιτητές μιας και το ποσοστό τους φτάνει το 43%, ενώ το επόμενο καλύτερο ποσοστό σωστών απαντήσεων σημείωσαν οι φοιτητές του φυσικού με ποσοστό 28,8%. Οι φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. με ποσοστό που φτάνει το 87,3% δεν έδωσαν την σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-33: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-23), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-23: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με το Τμήμα

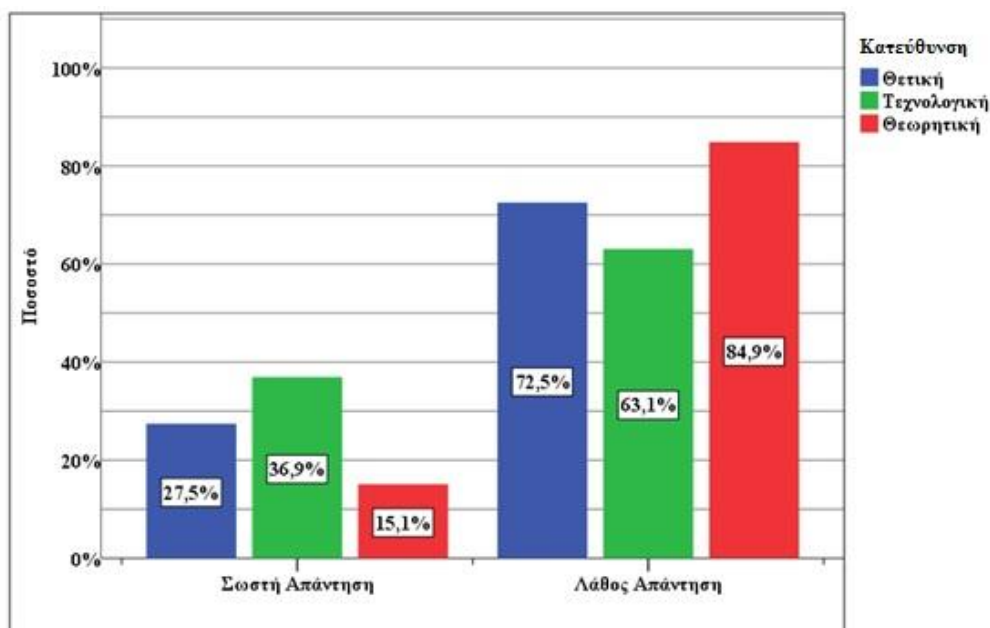
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30,656 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	29,614	5	,000
Linear-by-Linear Association	4,923	1	,027
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,55.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-23 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.7.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-34) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 27,5% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 36,9%. Σημαντικά χαμηλότερο είναι το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση μιας και μόνο το 15,1% αυτών έδωσε σωστή απάντηση στην ερώτηση.



Σχήμα 7.2-34: Ραβδόγραμμα ερώτησης 11, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-24), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

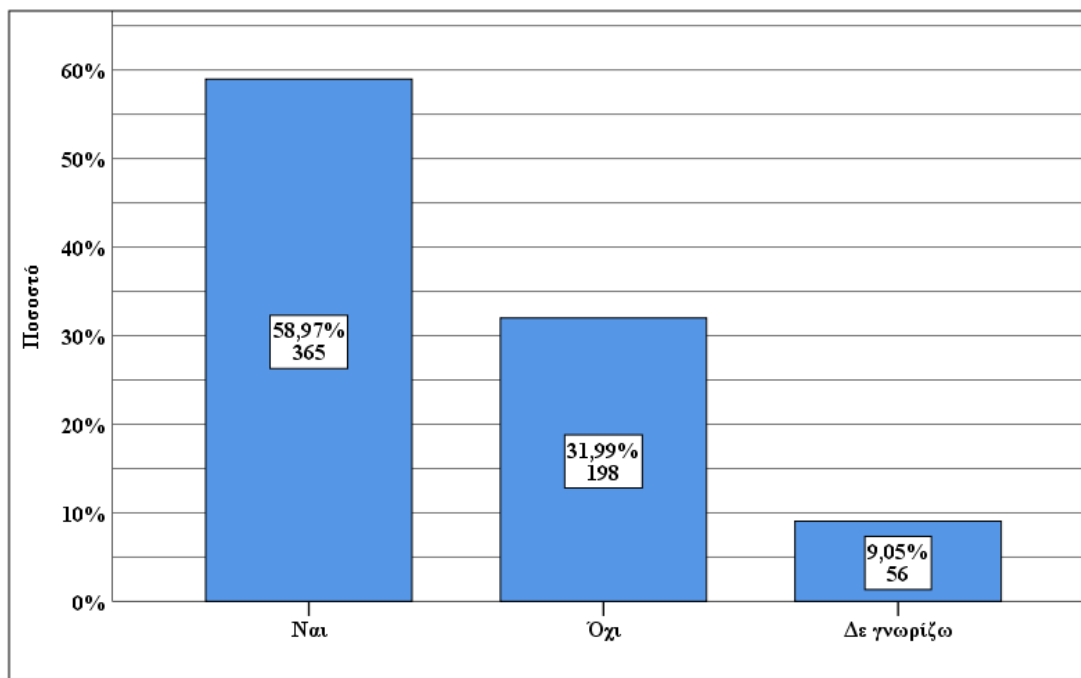
Πίνακας 7.2-24: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 11 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	26,210 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	26,549	2	,000
Linear-by-Linear Association	10,806	1	,001
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 38,81.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-24 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.8 **Ερώτηση 12:** Τα ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi** πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια; (σωστή απάντηση είναι «Όχι»)

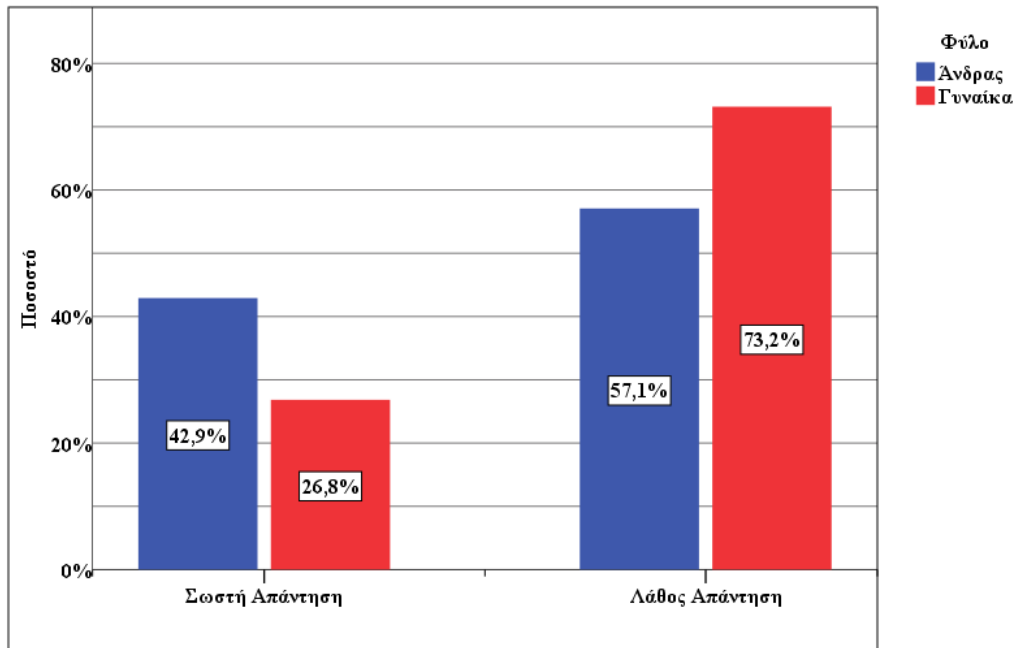


Σχήμα 7.2-35: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 12

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-35 ότι μόνο το 31,99% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων με 58,97% απάντησε λάθος. Το 9,05% των φοιτητών απάντησε ότι δεν γνωρίζει την απάντηση.

7.2.2.8.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-36) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 42,9% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 12, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι μόλις 26,8%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 57,1% και για τις γυναίκες 73,2%.



Σχήμα 7.2-36: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλου

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-25), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-25: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	16,022 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	15,291	1	,000		
Likelihood Ratio	15,665	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	15,996	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 63,33.

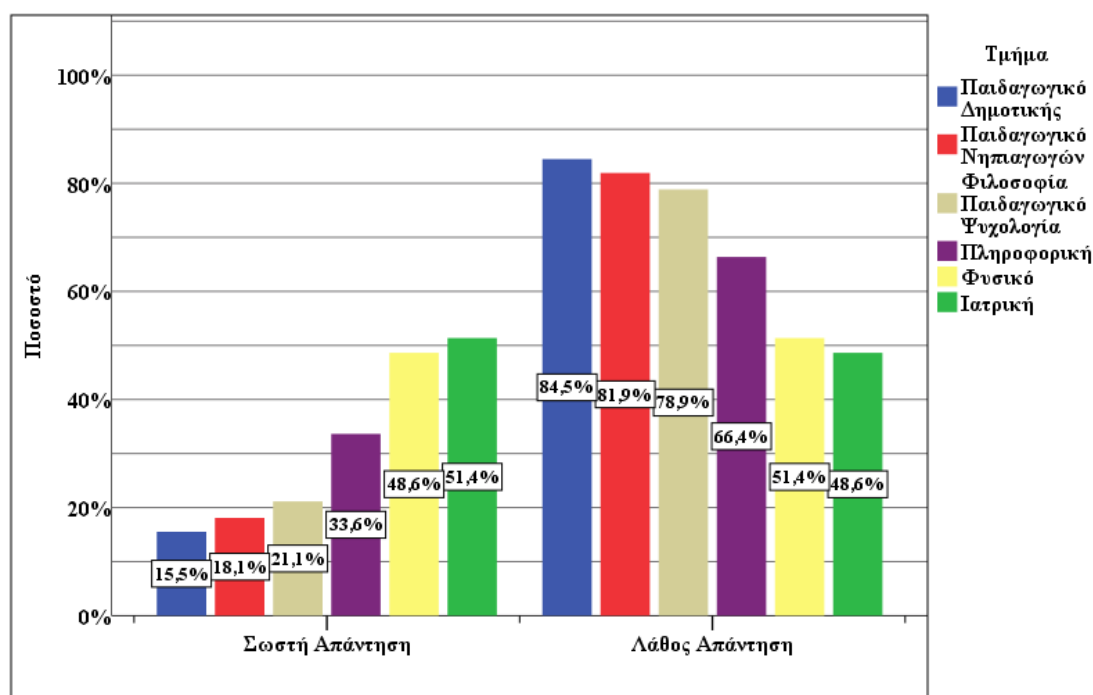
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-25 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.8.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-37) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων σημείωσαν οι φοιτητές των τμημάτων ιατρικής και φυσικού με ποσοστά 51,4% και 48,6% αντίστοιχα. Στην συνέχεια ακολουθούν οι φοιτητές του τμήματος πληροφορικής με ποσοστό 33,6%. Την χειρότερη επίδοση φαίνεται να έχουν οι φοιτητές του τμήματος δημοτικής με ποσοστό μόλις 15,5% να έχουν απαντήσει σωστά, ενώ πολύ κοντά ακολουθούν οι φοιτητές του τμήματος νηπιαγωγών και Φ.Π.Ψ. με ποσοστά 18,1% και 21,1% αντίστοιχα.



Σχήμα 7.2-37: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-26), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-26: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με το Τμήμα

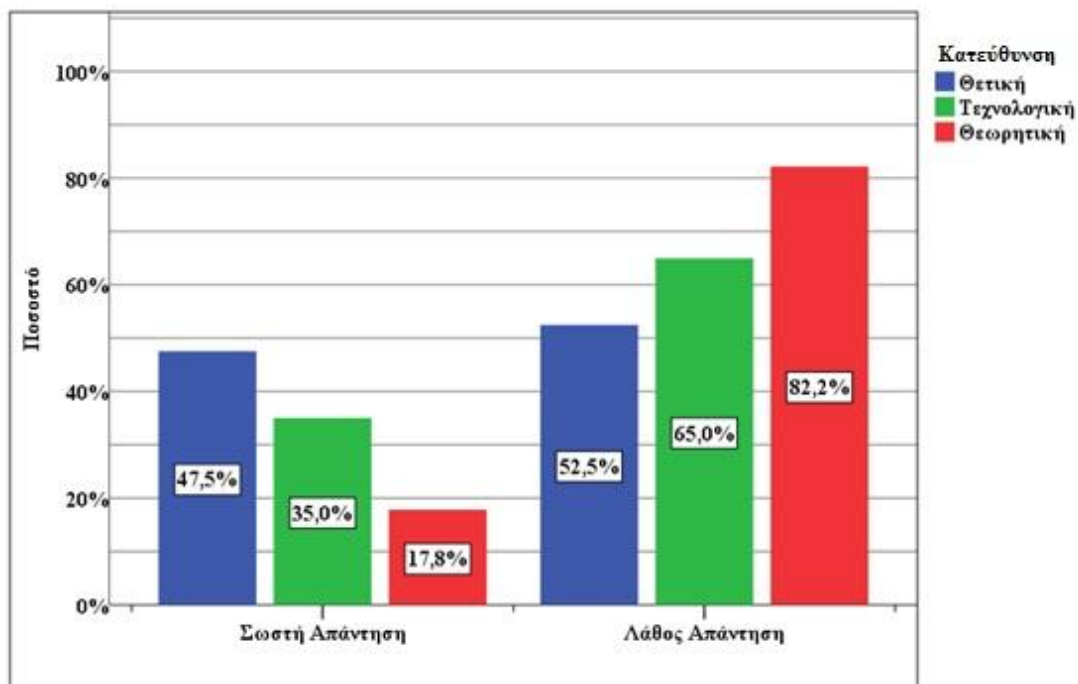
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	60,761 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	61,810	5	,000
Linear-by-Linear Association	56,903	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,71.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-26 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.8.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-38) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 47,5% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 35%, και μόλις το 17,8% των φοιτητών που ακολούθησαν θεωρητική κατεύθυνση έδωσαν σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-38: Ραβδόγραμμα ερώτησης 12, σωστών - λάθος απαντήσεων με την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-27), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

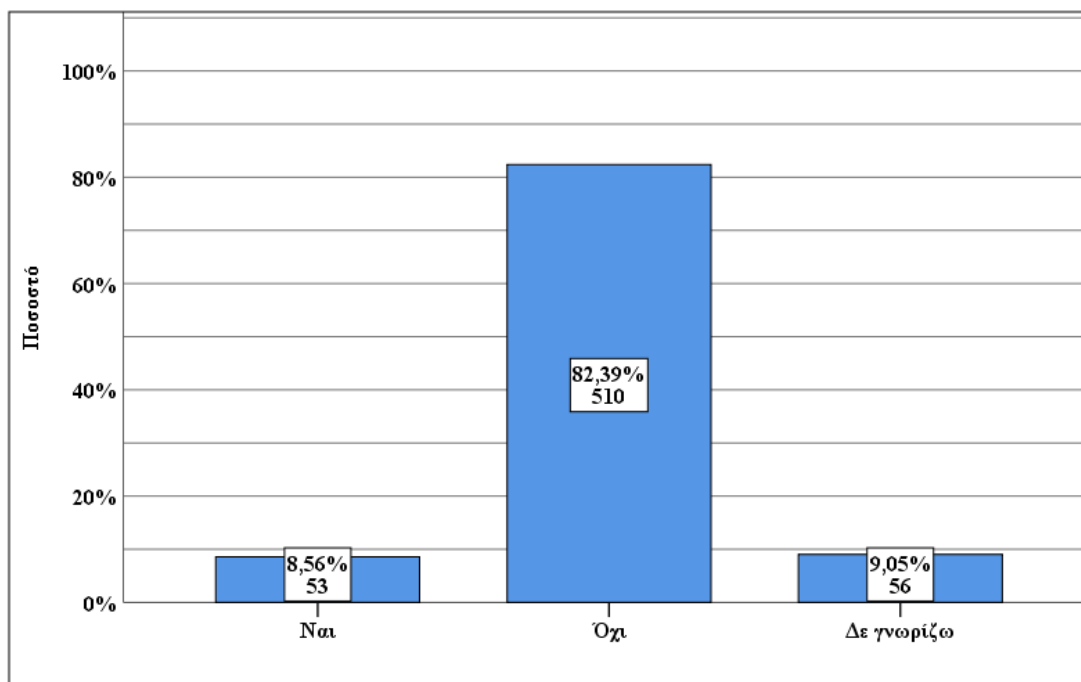
Πίνακας 7.2-27: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 12 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	47,148 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	48,370	2	,000
Linear-by-Linear Association	46,778	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 50,22.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-27 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.9 **Ερώτηση 13:** Το ασύρματο δίκτυο **Wi-Fi** του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ); (σωστή απάντηση είναι «Όχι»)

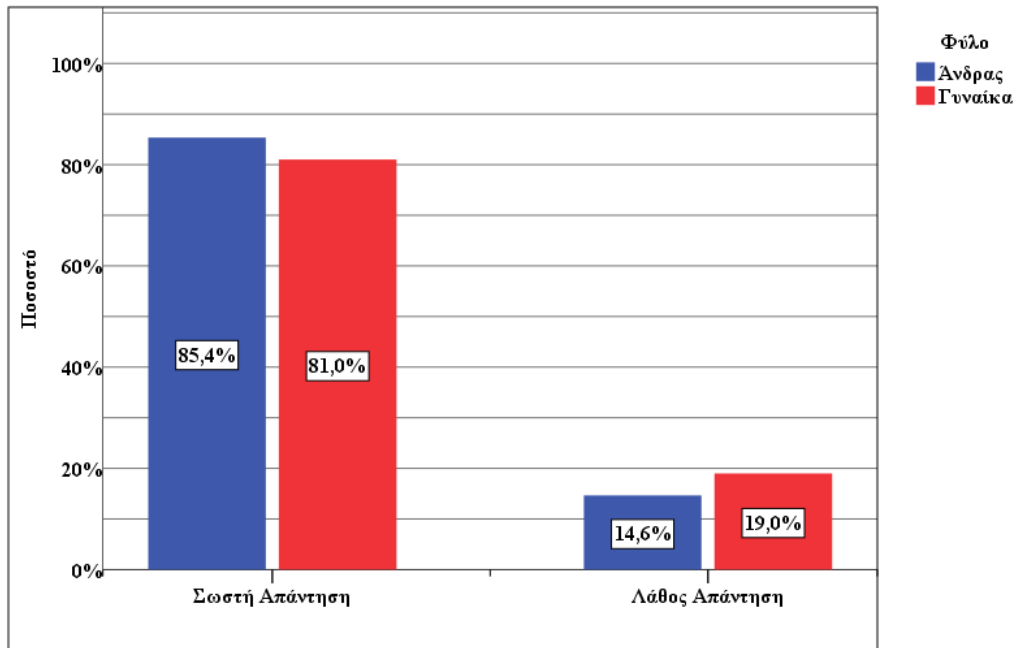


Σχήμα 7.2-39: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 13

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-39 ότι το 82,39% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση. Το ποσοστό των φοιτητών που έδωσαν λανθασμένη απάντηση φτάνει το 8,56% ενώ το 9,05% απάντησαν πως δεν γνωρίζουν την απάντηση.

7.2.2.9.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-40) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 85,4% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 13, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι 81%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 14,6% και για τις γυναίκες 19%.



Σχήμα 7.2-40: Ραβδόγραμμα ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα, ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να μην παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-28), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-28: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,761 ^a	1	,184		
Continuity Correction ^b	1,474	1	,225		
Likelihood Ratio	1,808	1	,179		
Fisher's Exact Test				,214	,111
Linear-by-Linear Association	1,758	1	,185		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 34,87.

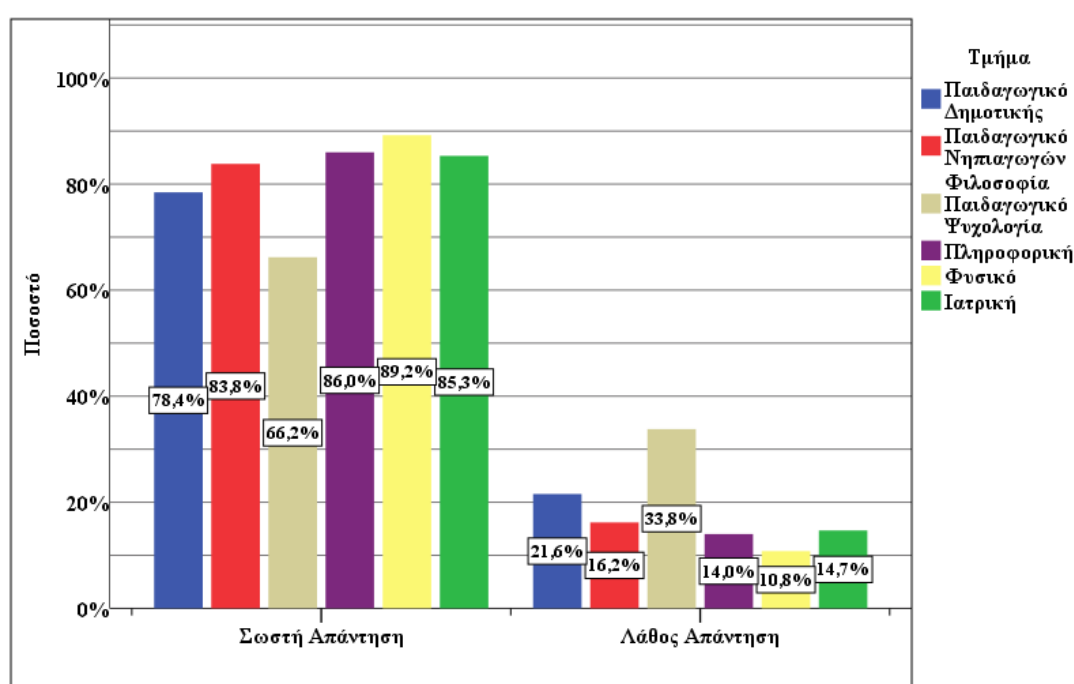
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,184$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-28 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 ότι το φύλο και οι απαντήσεις δε σχετίζονται.

7.2.2.9.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-41) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές στις 4 από τις 5 σχόλες σημείωσαν ποσοστά άνω του 80% δίνοντας σωστές απαντήσεις στην ερώτηση 13. Εξαίρεση αποτελούν οι φοιτητές του τμήματος δημοτικής εκπαίδευσης με ποσοστό 78,4% καθώς και οι φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. με ποσοστό 66,2%.



Σχήμα 7.2-41: Ραβδόγραμμα ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-29), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-29: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με το Τμήμα

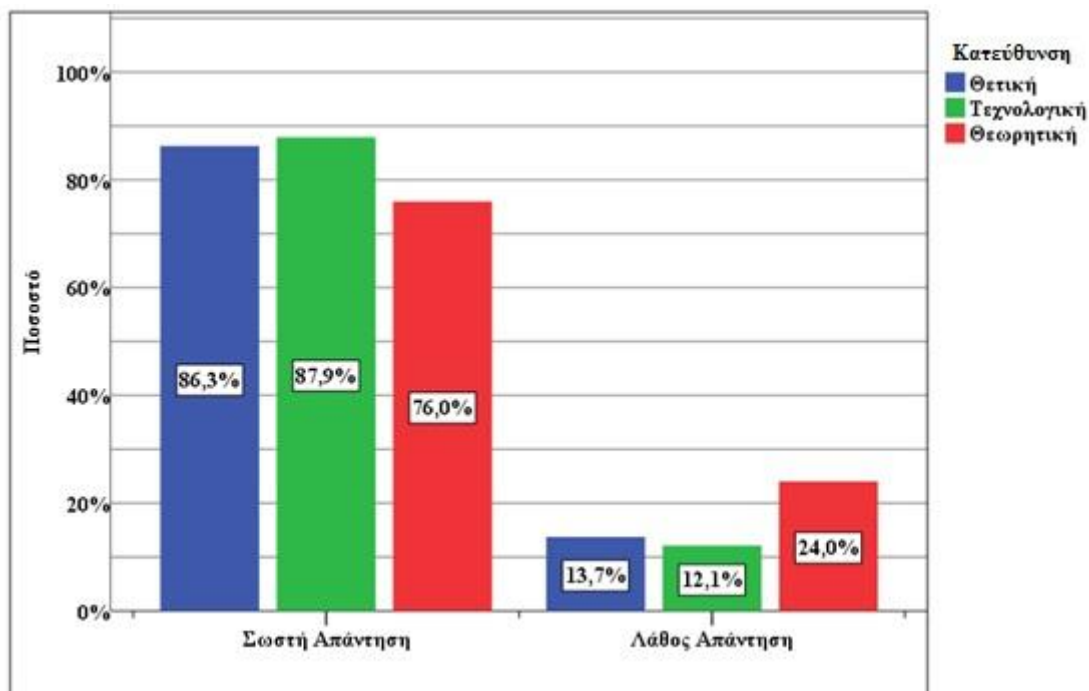
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,353 ^a	5	,002
Likelihood Ratio	17,731	5	,003
Linear-by-Linear Association	4,650	1	,031
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,50.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,002$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-29 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.9.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-42) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 86,3% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έχουν δώσει σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 87,9%, και 17,8% είναι το ποσοστό των φοιτητών που ακολούθησαν θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-42: Ραβδόγραμμα Ερώτησης 13, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-30), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

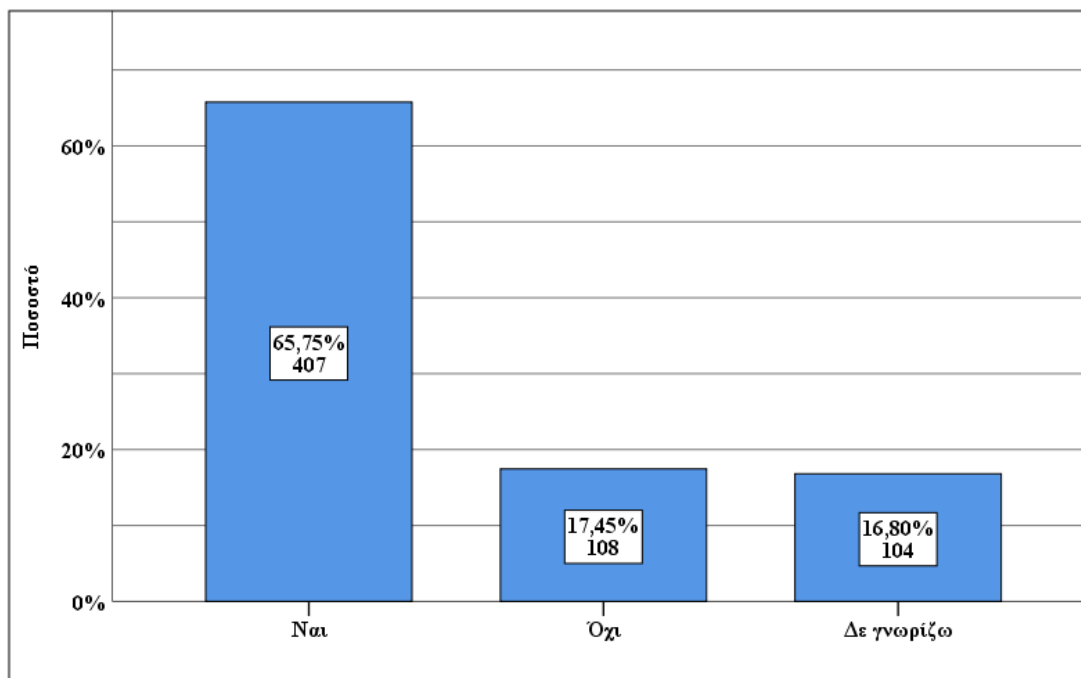
Πίνακας 7.2-30: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 13 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,737 ^a	2	,002
Likelihood Ratio	12,610	2	,002
Linear-by-Linear Association	9,026	1	,003
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 27,65.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,002$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-30 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.10 **Ερώτηση 16:** Οι κεραίες τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία; (σωστή απάντηση είναι «Όχι»)

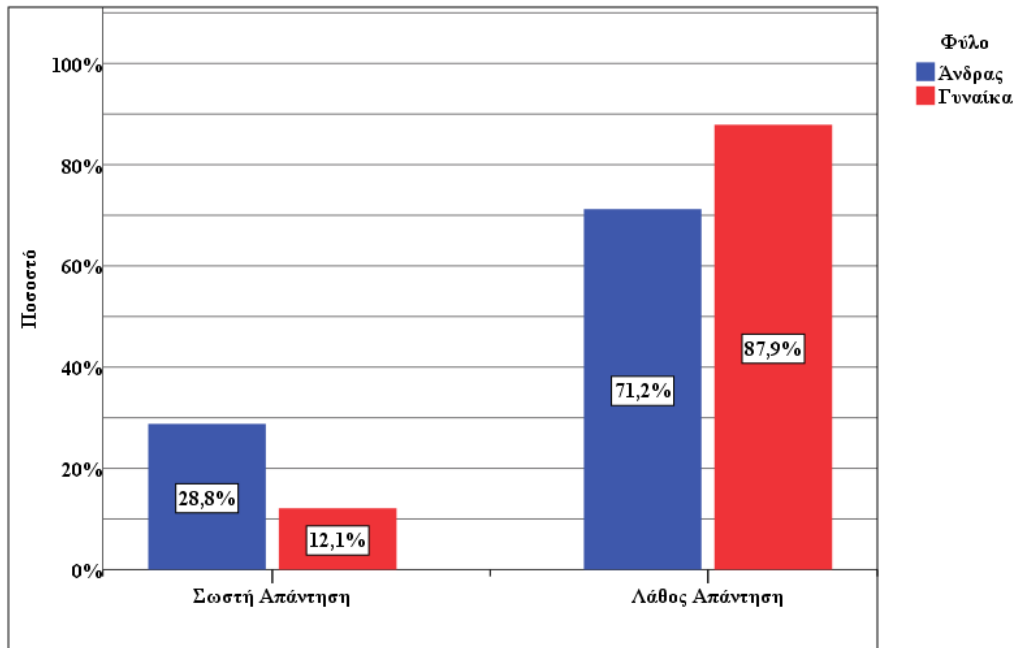


Σχήμα 7.2-43: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 16

Παρατηρούμε από το Σχήμα 7.2-43 ότι το μόνο το 17,45% των ερωτηθέντων έδωσε την σωστή απάντηση. Το ποσοστό των φοιτητών που έδωσαν λανθασμένη απάντηση φτάνει το 65,75% ενώ το 17,45% απάντησαν πως δεν γνωρίζουν την απάντηση.

7.2.2.10.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-44) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 28,8% των ανδρών έδωσαν σωστή απάντηση στην ερώτηση 16, ενώ αντίστοιχα το ποσοστό των γυναικών που έδωσε σωστή απάντηση είναι 12,1%. Αντίστοιχα τα ποσοστά των λανθασμένων απαντήσεων για τους άνδρες είναι 71,2% και για τις γυναίκες 87,9%.



Σχήμα 7.2-44: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων και φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-31), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-31: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	25,994 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	24,849	1	,000		
Likelihood Ratio	24,530	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	25,952	1	,000		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 34,55.

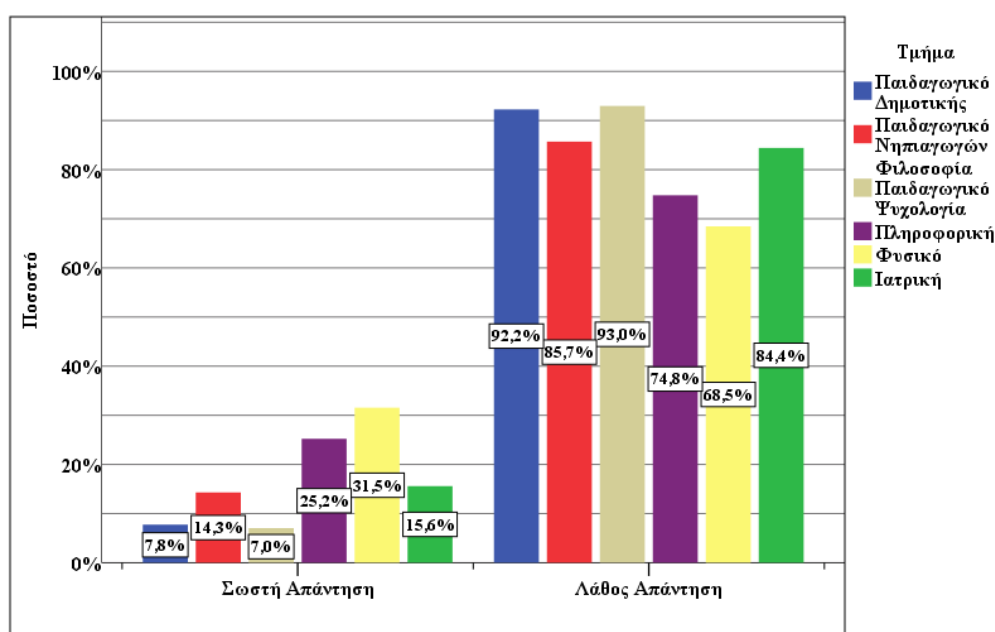
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,000$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-31 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε

απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.2.10.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-45) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές του φυσικού έχουν το υψηλότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων στην ερώτηση 16 που φτάνει όμως μόλις το 31,5%. Με εξαίρεση την σχολή της πληροφορικής που το ποσοστό των σωστών απαντήσεων είναι 25,2%, όλα τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων από τις υπόλοιπες σχολές είναι κάτω από 16%.



Σχήμα 7.2-45: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-32), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-32: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με το Τμήμα

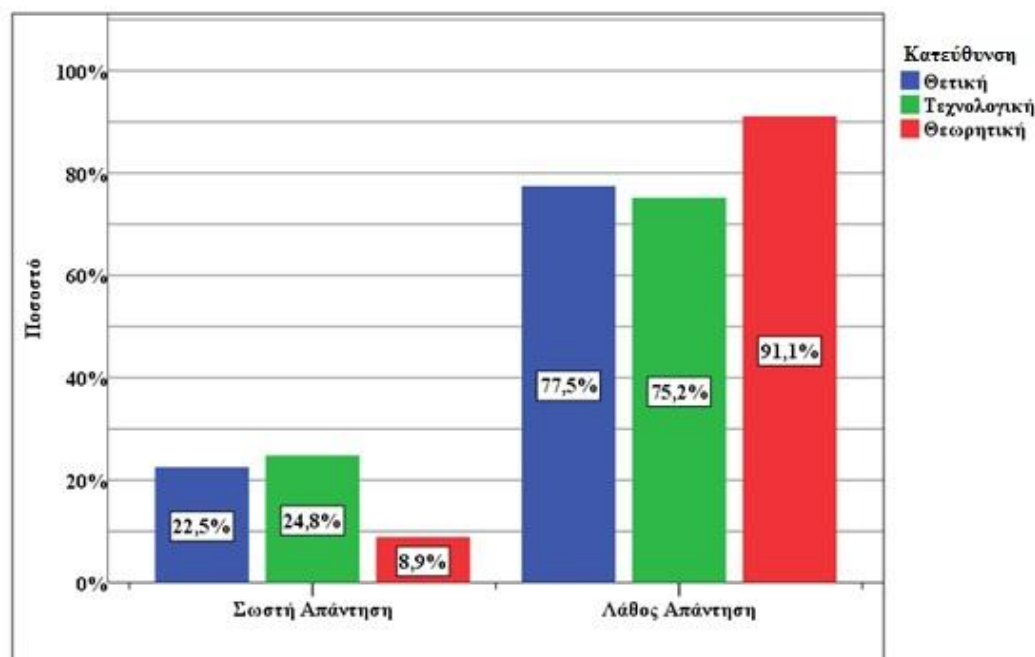
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	33,676 ^a	5	,000
Likelihood Ratio	33,859	5	,000
Linear-by-Linear Association	12,604	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,39.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-32 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και επιβεβαιώνεται η υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.2.10.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-46) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το 22,5% των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση στο λύκειο έδωσαν σωστή απάντηση. Αντίστοιχα το ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει Τεχνολογική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση ανέρχεται στο 24,8%, και 8,9% είναι το ποσοστό των φοιτητών που ακολούθησαν θεωρητική κατεύθυνση και έδωσαν σωστή απάντηση.



Σχήμα 7.2-46: Ραβδόγραμμα ερώτησης 16, σωστών - λάθος απαντήσεων ως προς την κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει σημαντικό ρόλο στο αν έχουν δώσει σωστή ή λανθασμένη απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνετε και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-33), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

Πίνακας 7.2-33: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 16 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	22,686 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	24,195	2	,000
Linear-by-Linear Association	15,934	1	,000
N of Valid Cases	619		

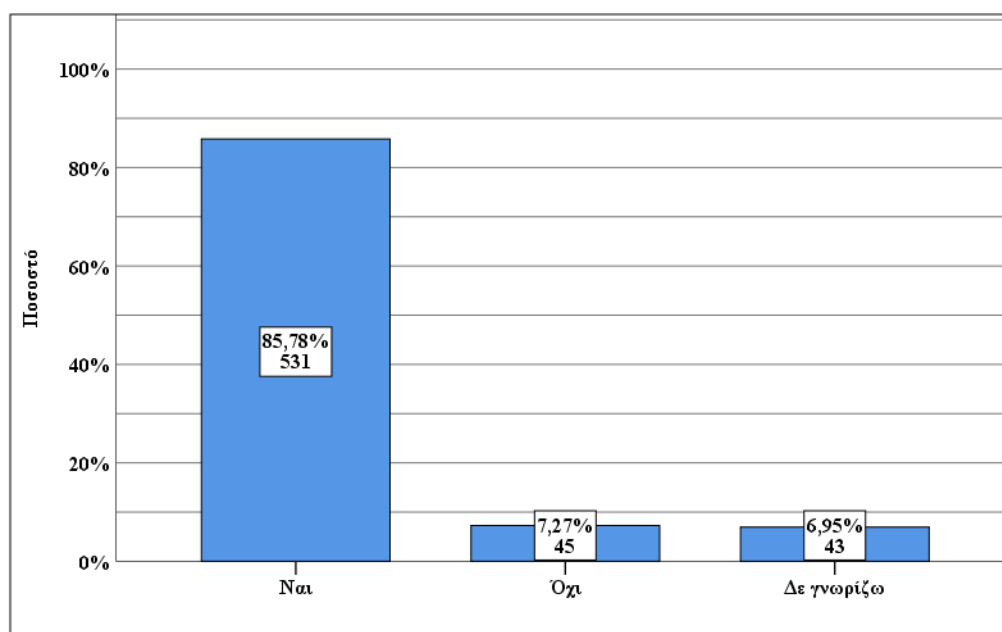
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 27,39.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,000$) στην επιλογή της σωστής απάντησης ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-33 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν και οι απαντήσεις σχετίζονται.

7.2.3 Αποτελέσματα Ερωτήσεων Στάσεων και Πεποιθήσεων

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι ερωτήσεις 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23 και 25 του ερωτηματολογίου. Θα εξετάσουμε την κάθε ερώτηση ως προς την συνάφεια με το φύλο το τμήμα και την κατεύθυνση. Παρατίθεται η κάθε ερώτηση αρχικά και οι απαντήσεις που δόθηκαν σε ένα ραβδόγραμμα και στην συνέχεια γίνεται η περαιτέρω ανάλυση της κάθε ερώτησης.

7.2.3.1 Ερώτηση 14: Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;



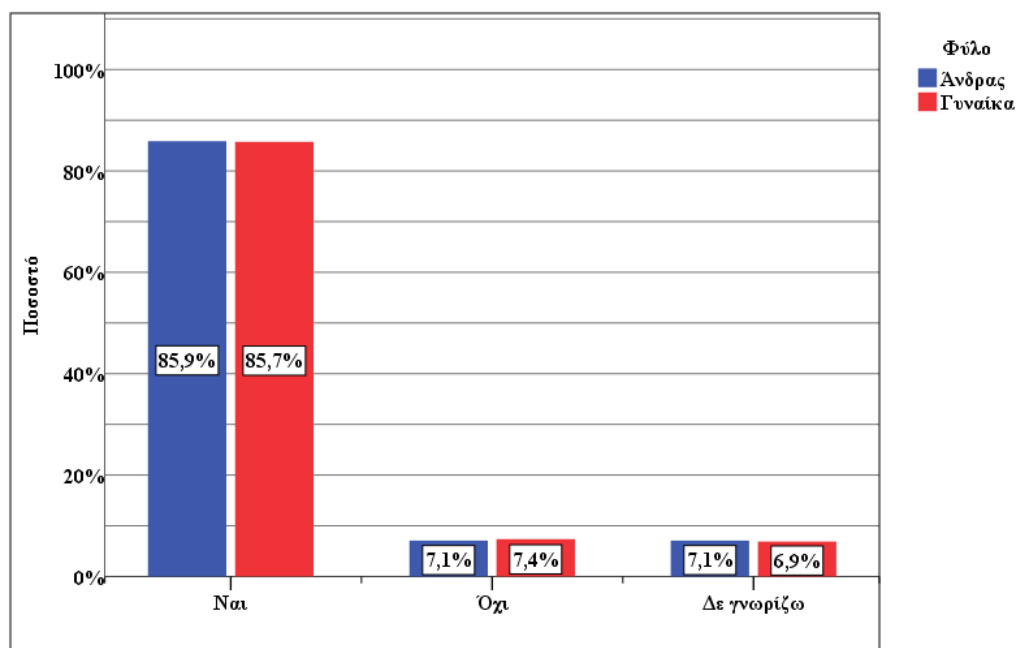
Σχήμα 7.2-47: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 14

Παρατηρούμε από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-47 ότι το 85,78% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων έχει βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο. Το ποσοστό αυτών που πιστεύουν ότι δεν έχει βιολογικές επιπτώσεις ανέρχεται σε 7,27% ενώ μόνο το 6,95% δεν εξέφρασε άποψη και απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

7.2.3.1.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-48) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν διαφέρουν πολύ. Το ποσοστό των ανδρών που απάντησαν θετικά ανέρχεται σε 85,9% και των γυναικών σε 85,7%. Παρόμοια είναι και τα ποσοστά των

ανδρών και των γυναικών που απάντησαν αρνητικά μιας και είναι 7,1% και 7,4% αντίστοιχα.



Σχήμα 7.2-48: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-34), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-34: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,023 ^a	2	,989
Likelihood Ratio	,023	2	,989
Linear-by-Linear Association	,021	1	,884
N of Valid Cases	619		

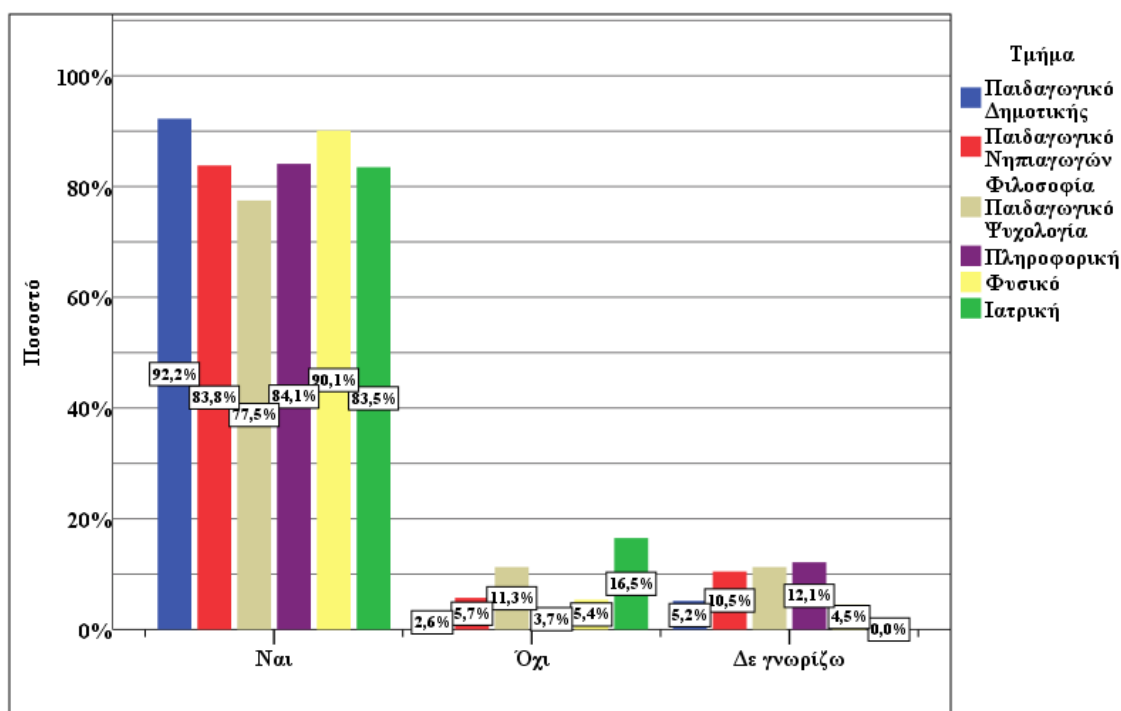
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,75.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,989$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-34 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την

μηδενική υπόθεση H_0 ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην παραπάνω ερώτηση δε σχετίζονται.

7.2.3.1.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-49) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των σχολών σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 2,6% για τους φοιτητές του Παιδαγωγικού Δημοτικής έως 16,5% για τους φοιτητές Ιατρικής και τέλος τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν κυμαίνονται από 0% για τους φοιτητές Ιατρικής έως 12,1% για τους φοιτητές Πληροφορικής.



Σχήμα 7.2-49: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 με το τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στο στις απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-35), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-35: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με το τμήμα

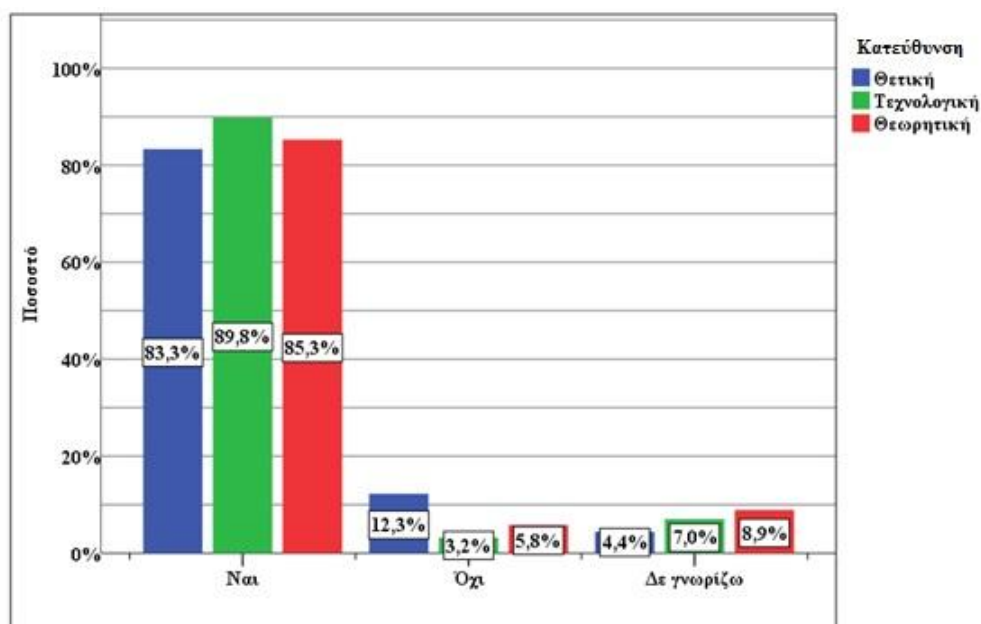
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	39,127 ^a	10	,000
Likelihood Ratio	43,551	10	,000
Linear-by-Linear Association	11,770	1	,001
N of Valid Cases	619		

a. 1 cells (5,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,93.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-35 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.1.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-50) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των κατευθύνσεων σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων κυμαίνονται από 83,3% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση έως 89,8% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 3,2% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική κατεύθυνση έως 12,3% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση, και τέλος τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν κυμαίνονται από 4,4% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση έως 8,9% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-50: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 14 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-36), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

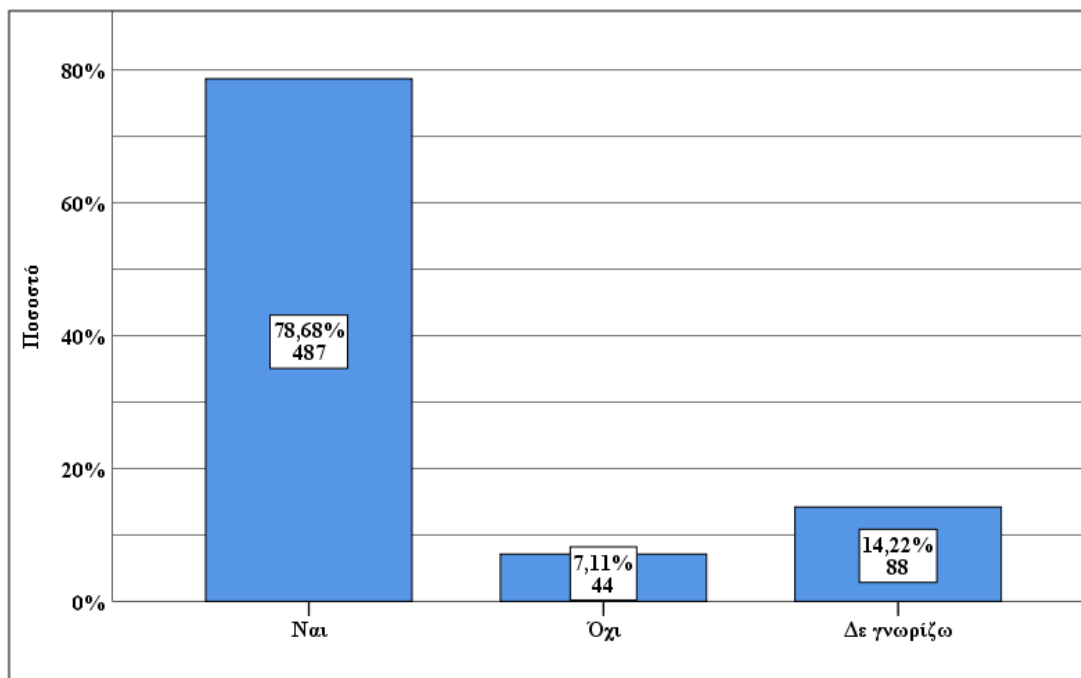
Πίνακας 7.2-36: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	15,103 ^a	4	,004
Likelihood Ratio	15,087	4	,005
Linear-by-Linear Association	8,976	1	,003
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,91.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,004$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-36 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.2 **Ερώτηση 15:** Πιστεύετε ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;

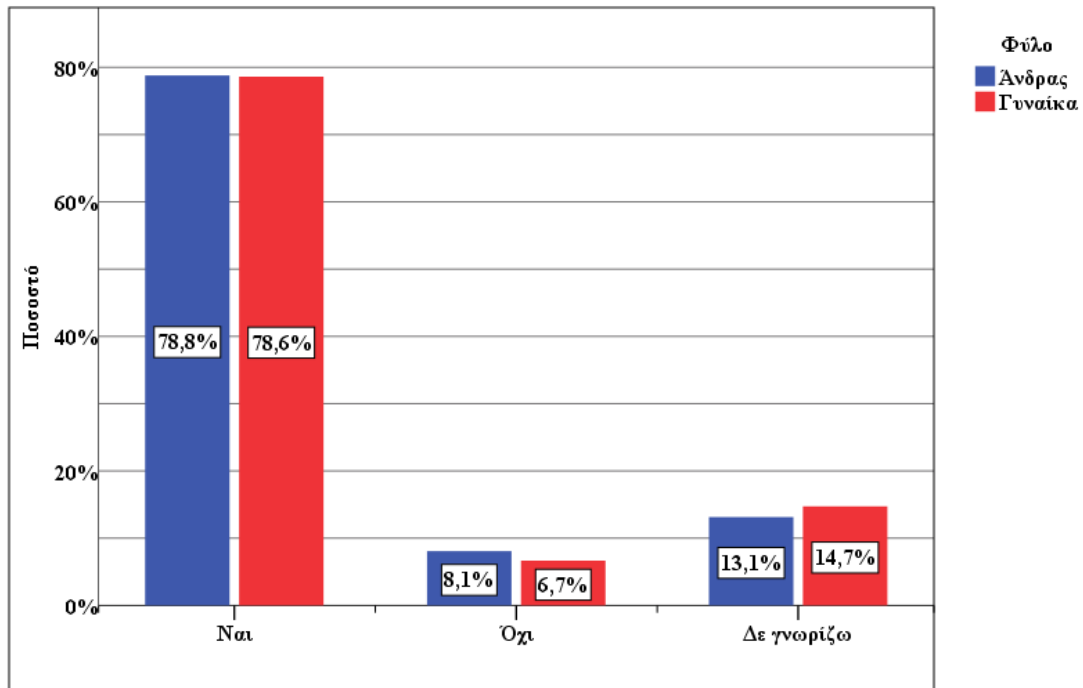


Σχήμα 7.2-51: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 15

Παρατηρούμε από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-51 ότι το 78,68% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας έχουν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα. Το ποσοστό αυτών που πιστεύουν ότι δεν έχουν βιολογικές επιπτώσεις ανέρχεται σε 7,11% ενώ το 14,22% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

7.2.3.2.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-52) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν διαφέρουν πολύ. Το ποσοστό των ανδρών που απάντησαν θετικά ανέρχεται σε 78,8% και των γυναικών σε 78,6%. Παρόμοια είναι και τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών που απάντησαν αρνητικά μιας και είναι 8,1% και 6,7% αντίστοιχα.



Σχήμα 7.2-52: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-37), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-37: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με το φύλο

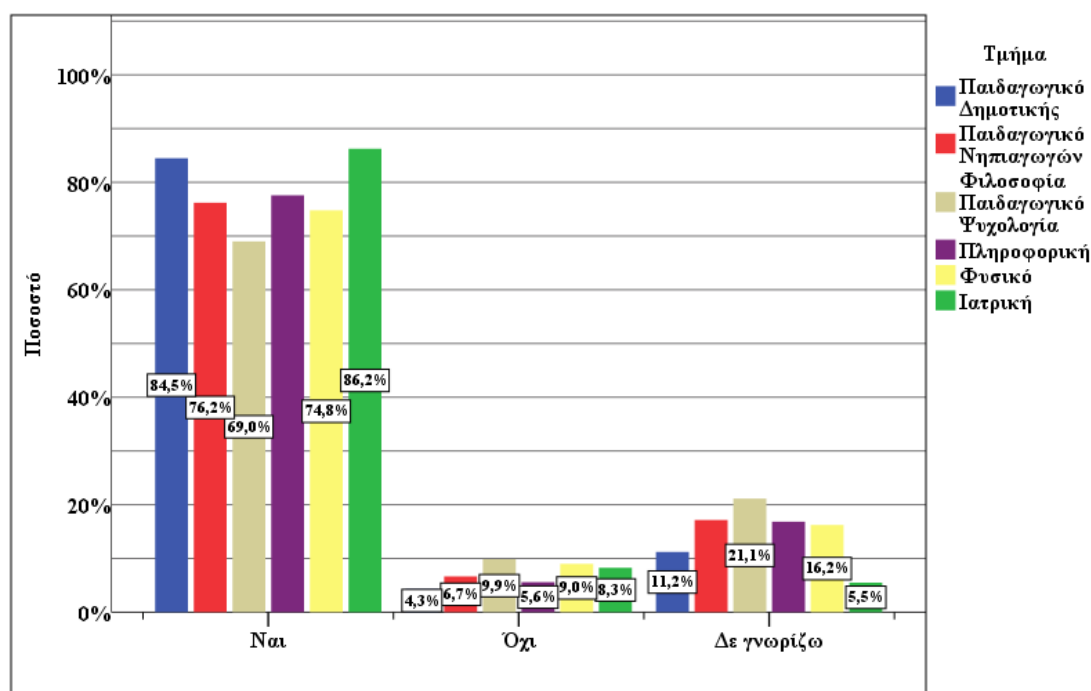
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,629 ^a	2	,730
Likelihood Ratio	,624	2	,732
Linear-by-Linear Association	,591	1	,442
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,07.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,730$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-37 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀ ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην παραπάνω ερώτηση δε σχετίζονται.

7.2.3.2.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-53) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των σχολών σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων κυμαίνονται από 69% για τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ. έως 86,2% για τους φοιτητές της Ιατρικής. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 4,3% για τους φοιτητές του Παιδαγωγικού Δημοτικής έως 9,9% για τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ. και τέλος τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν κυμαίνονται από 5,5% για τους φοιτητές Ιατρικής έως 21,1% για τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ..



Σχήμα 7.2-53: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών, δεν φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-38), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-38: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με το τμήμα

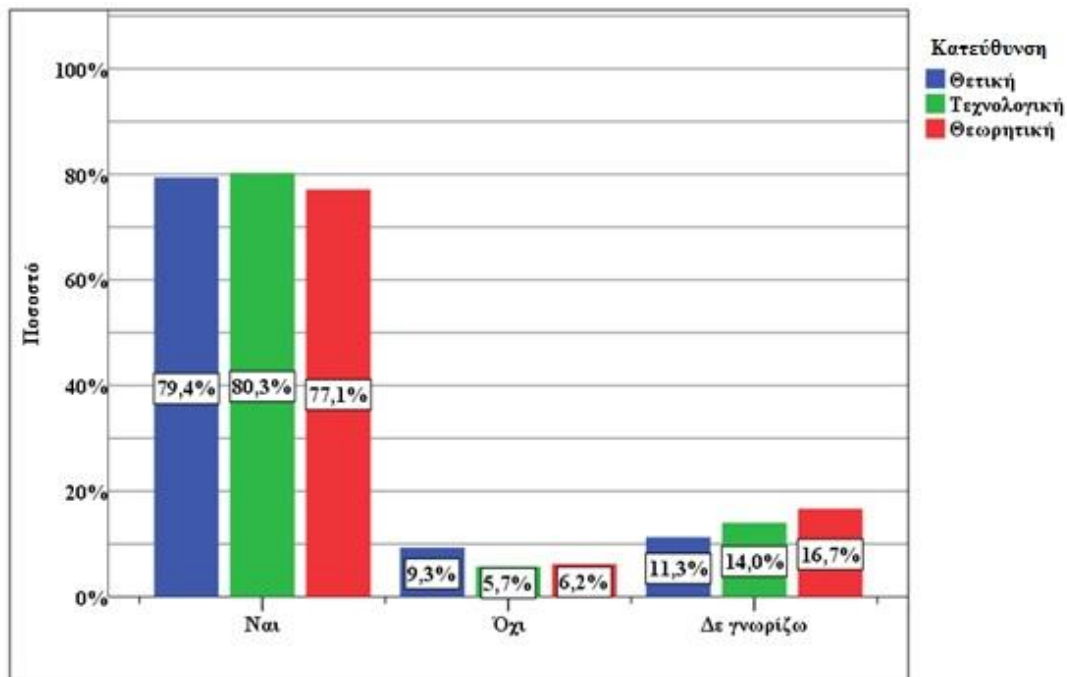
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,012 ^a	10	,099
Likelihood Ratio	17,570	10	,063
Linear-by-Linear Association	2,330	1	,127
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,05.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,099$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-38 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε διατηρείτε η μηδενική υπόθεση H_0 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.2.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-54) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των κατευθύνσεων σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων κυμαίνονται από 77,1% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση έως 80,3% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική κατεύθυνση. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 5,7% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική κατεύθυνση έως 9,3% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση και τέλος τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν κυμαίνονται από 11,3% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση έως 16,7% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-54: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 15 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-39), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

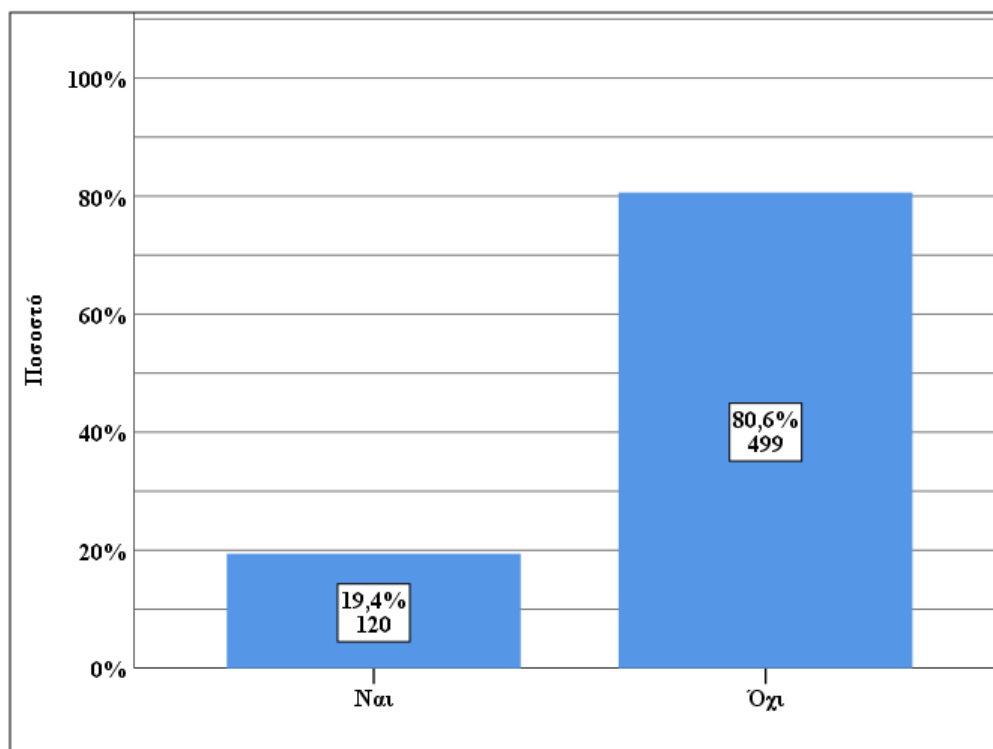
Πίνακας 7.2-39: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 15 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,590 ^a	4	,332
Likelihood Ratio	4,547	4	,337
Linear-by-Linear Association	3,850	1	,050
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,16.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,332$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-39 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε διατηρείτε η μηδενική υπόθεση H₀, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.3 **Ερώτηση 17:** Θα τοποθετούσατε κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;

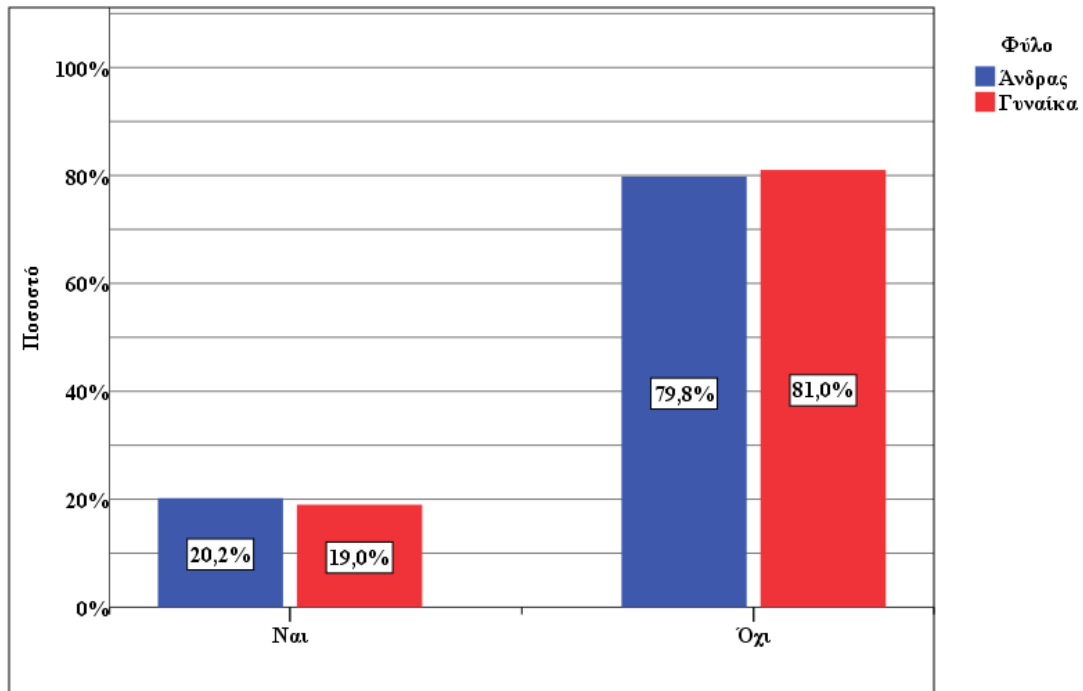


Σχήμα 7.2-55: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 17

Παρατηρούμε από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-55 ότι το 80,6% των ερωτώμενων φοιτητών δεν θα τοποθετούσαν κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού τους. Στον αντίποδα μόνο το 19,4% εμφανίζεται θετικό στο να τοποθετήσει μια τέτοια κεραία στο σπίτι του.

7.2.3.3.1 *Ως προς το φύλο*

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-56) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν διαφέρουν πολύ. Το ποσοστό των ανδρών που απάντησαν θετικά ανέρχεται σε 20,2% και των γυναικών σε 19%. Παρόμοια είναι και τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών που απάντησαν αρνητικά μιας και είναι 79,8% και 81% αντίστοιχα.



Σχήμα 7.2-56: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-40), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-40: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,124 ^a	1	,725		
Continuity Correction ^b	,059	1	,808		
Likelihood Ratio	,123	1	,725		
Fisher's Exact Test				,744	,401
Linear-by-Linear Association	,124	1	,725		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 38,38.

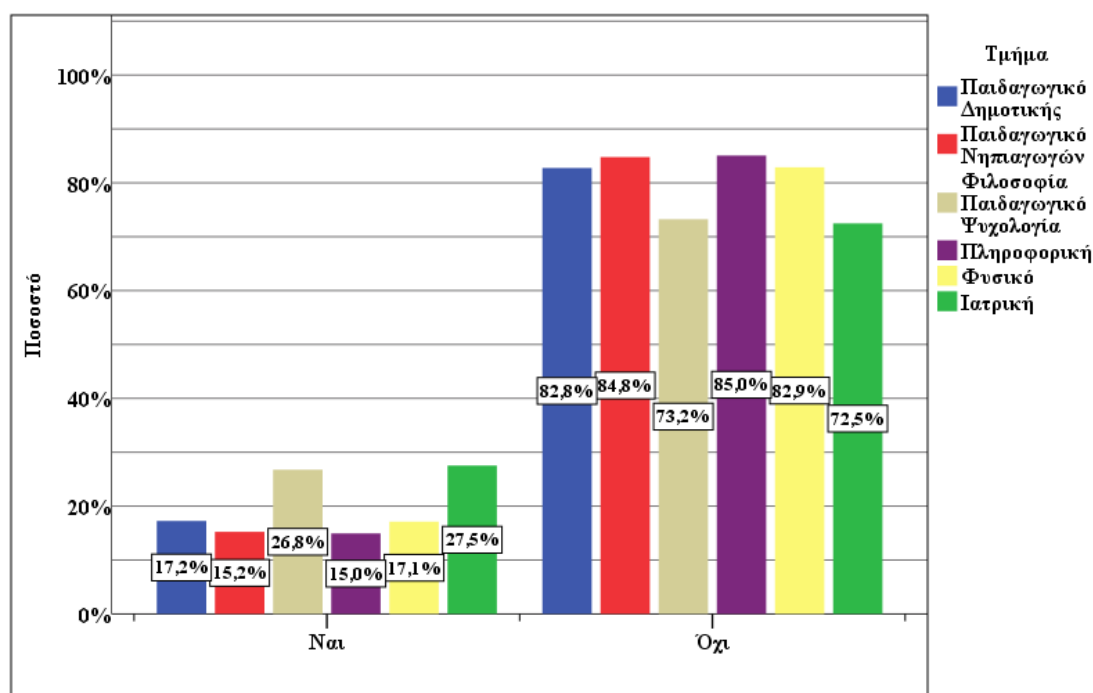
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,725$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-40 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην παραπάνω ερώτηση δε σχετίζονται.

7.2.3.3.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-57) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των σχολών σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων κυμαίνονται από 15% για τους φοιτητές της Πληροφορικής έως 26,8% για τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ.. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 73,2% για τους φοιτητές του για τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ. έως 85% για τους φοιτητές της Πληροφορικής.



Σχήμα 7.2-57: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών δεν φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 17.2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-41: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με το τμήμα

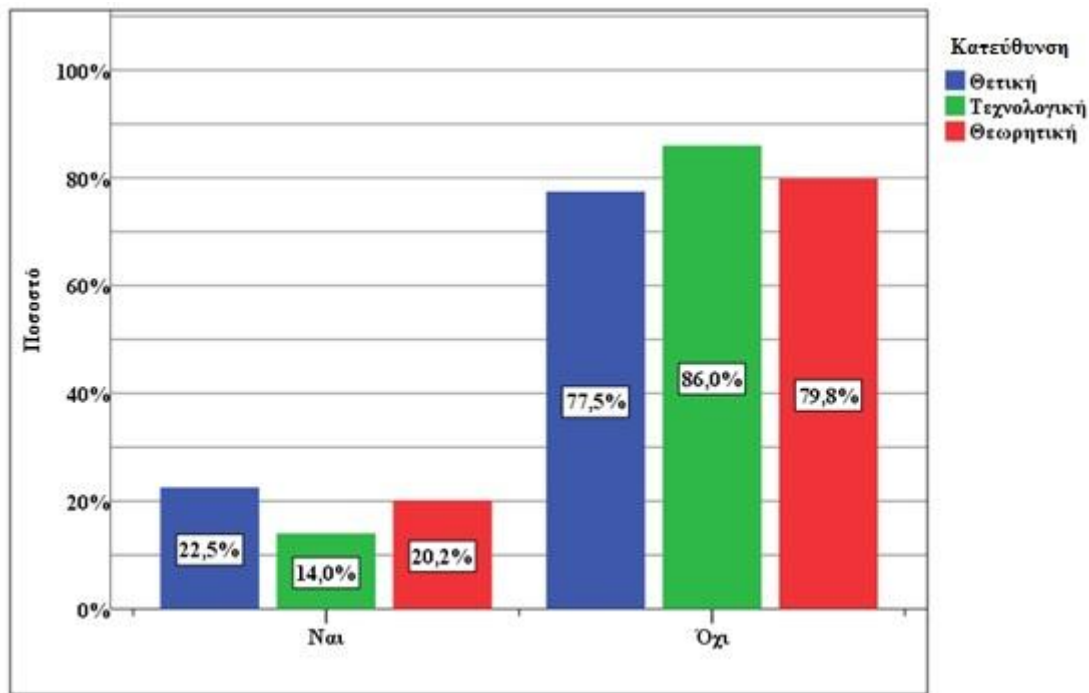
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,297 ^a	5	,067
Likelihood Ratio	9,879	5	,079
Linear-by-Linear Association	2,257	1	,133
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,76.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,067$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-41 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε διατηρείτε η μηδενική υπόθεση H_0 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.3.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-58) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι οι φοιτητές όλων των κατευθύνσεων σημείωσαν παρόμοια ποσοστά ως προς τις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των θετικών απαντήσεων κυμαίνονται από 14% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική κατεύθυνση έως 22,5% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει Θετική κατεύθυνση. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων κυμαίνονται από 77,5% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση έως 86% για τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-58: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 17 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-42), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

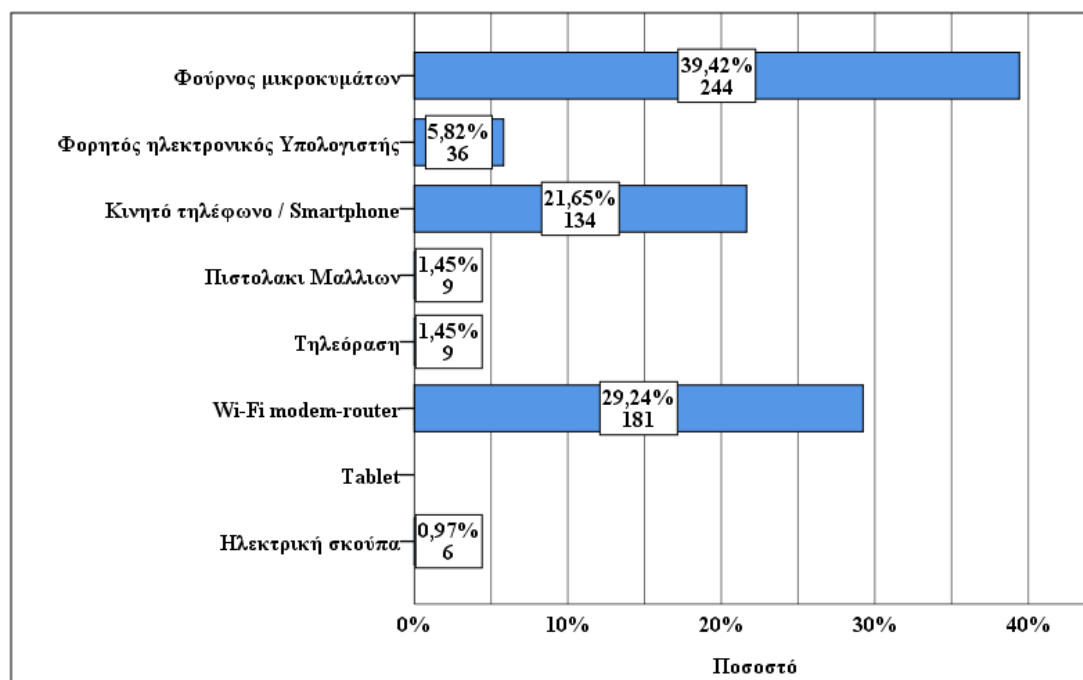
Πίνακας 7.2-42: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 17 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,304 ^a	2	,116
Likelihood Ratio	4,494	2	,106
Linear-by-Linear Association	,279	1	,597
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 30,44.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,116$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-42 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε διατηρείτε η μηδενική υπόθεση H₀, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.4 **Ερώτηση 18:** Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;



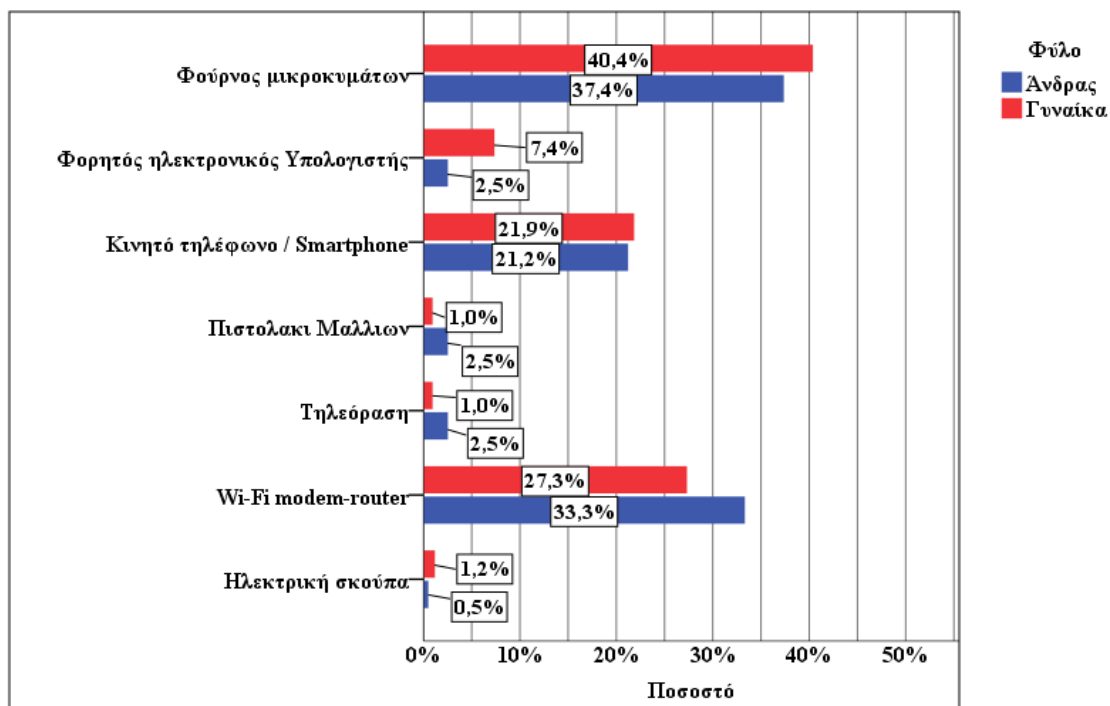
Σχήμα 7.2-59: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 18

Παρατηρούμε από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-59 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 39,42% ότι ο φούρνος μικροκυμάτων εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον. Αμέσως μετά ακολουθεί το Wi-Fi modem router με ποσοστό 29,24%. Το κινητό τηλέφωνο / Smartphone κατέχει την τρίτη θέση ανάμεσα στις απαντήσεις των φοιτητών με ποσοστό 21,65%. Οι υπόλοιπες συσκευές κατέχουν πολύ μικρά ποσοστά ανάμεσα στις απαντήσεις των φοιτητών, με τον φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή να έχει ποσοστό 5,82%. Το πιστολάκι μαλλιών, η τηλεόραση, η ηλεκτρική σκούπα και το Tablet, κατέχουν ποσοστά μικρότερα από 1,5%.

7.2.3.4.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-60) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών έχουν στις περισσότερες περιπτώσεις μια διάφορα από 0,5% έως 5% στις απαντήσεις που έδωσαν στην παραπάνω ερώτηση. Για παράδειγμα το 40,4% των γυναικών απάντησε ότι ο φούρνος μικροκυμάτων εκπέμπει την περισσότερη

ακτινοβολία στο περιβάλλον. Το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών είναι 37,4%. Τα πιο κοντινά ποσοστά που σημειώνουν τα δυο φύλλα είναι στην απάντηση «κινητό τηλέφωνο / Smartphone» μιας και το ποσοστό των γυναικών που έδωσαν αυτή την απάντηση είναι 21,9% και αντίστοιχα των ανδρών είναι 21,2%.



Σχήμα 7.2-60: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 18 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-43: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 18 με το φύλο

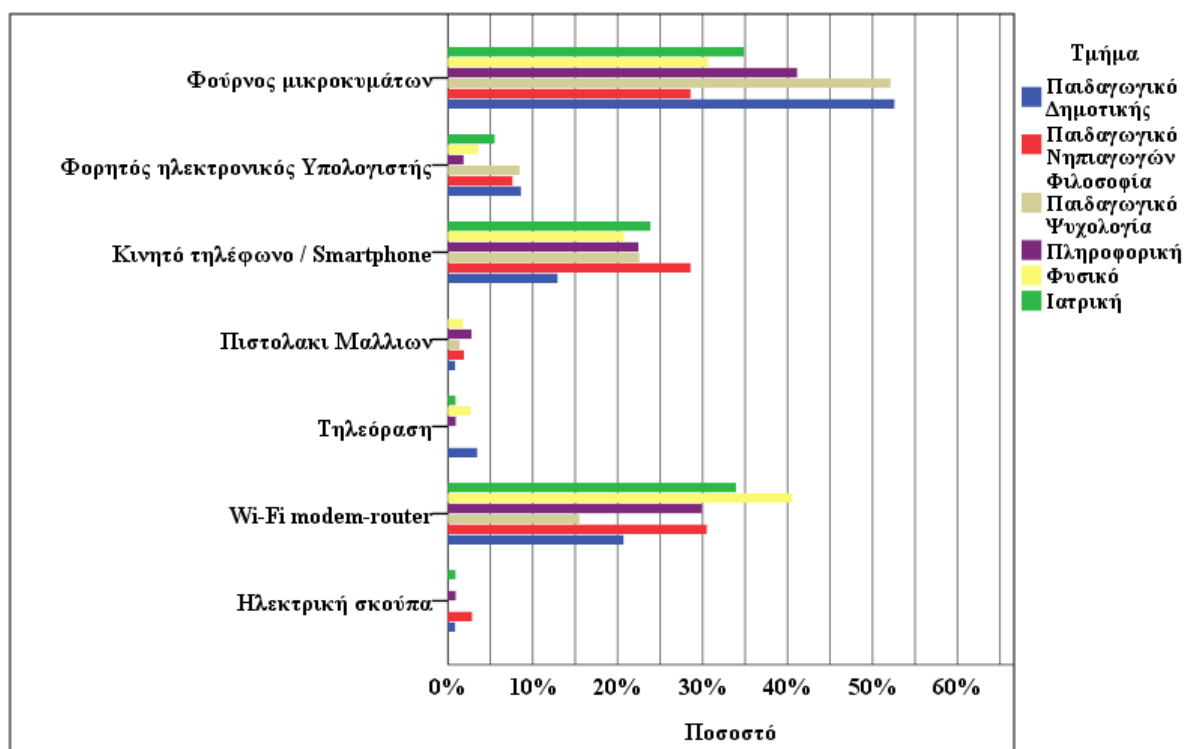
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,665 ^a	6	,049
Likelihood Ratio	13,215	6	,040
Linear-by-Linear Association	2,688	1	,101
N of Valid Cases	619		

a. 4 cells (18,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,92.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,049$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.4.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-61) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι υπάρχει σημαντική διάφορα στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Σχεδόν το 55% των φοιτητών του τμήματος δημοτικής εκπαίδευσης και του τμήματος Φ.Π.Ψ. απάντησαν ότι ο φούρνος μικροκυμάτων εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον. Αντίθετα τα ποσοστά των φοιτητών του νηπιαγωγών φαίνονται να είναι μοιρασμένα με ποσοστά κοντά στο 30% ανάμεσα στον φούρνο μικροκυμάτων, στο κινητό τηλέφωνο, και το Wi-Fi modem router.



Σχήμα 7.2-61: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 18 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-44), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-44: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 18 με το τμήμα

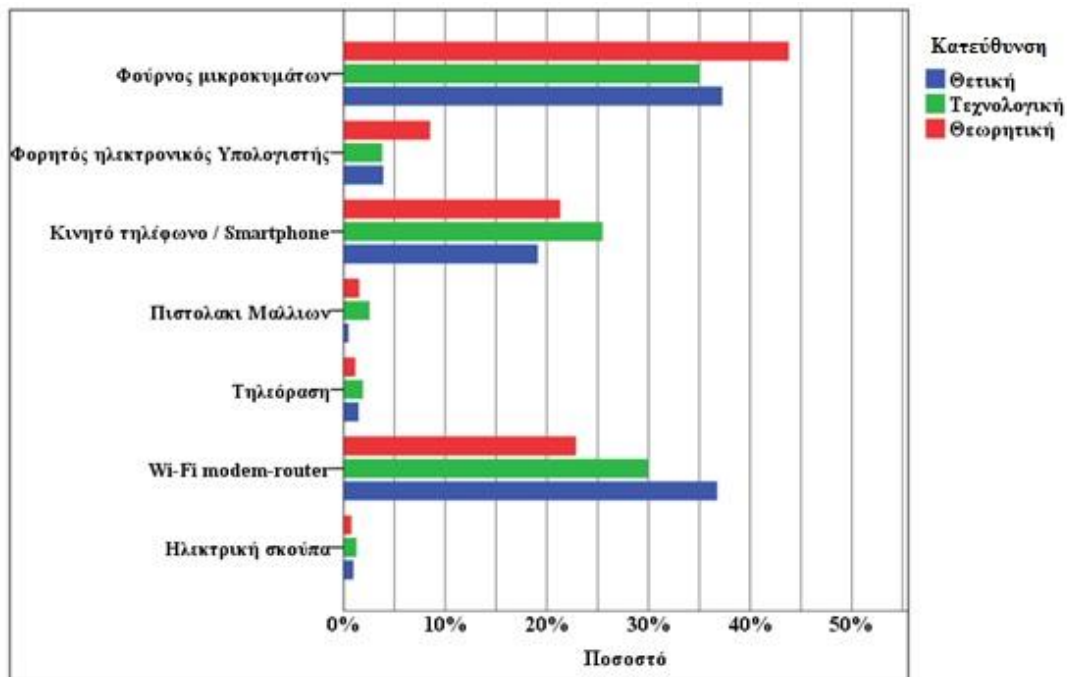
<i>Chi-Square Tests</i>			
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	57,188 ^a	30	,002
Likelihood Ratio	62,226	30	,000
Linear-by-Linear Association	8,465	1	,004
N of Valid Cases	619		

a. 19 cells (17,2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 24,69.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,002$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.4.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-62) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ανεξάρτητα από την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο λύκειο οι φοιτητές, απάντησαν ότι ο φούρνος μικροκυμάτων εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον. Σημείωσαν ποσοστά 35% για την τεχνολογική κατεύθυνση, 37,3% για την θετική κατεύθυνση και 43,8% γι' αυτούς που είχαν ακολουθήσει Θεωρητική κατεύθυνση. Τα ποσοστά για τις απαντήσεις πιστολάκι μαλλιών, τηλεόραση, ηλεκτρική σκούπα, tablet, είναι κάτω από 3% για οποιαδήποτε κατεύθυνση και αν είχε ακολουθήσει ο ερωτώμενος φοιτητής στο λύκειο.



Σχήμα 7.2-62: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 18 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-45), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

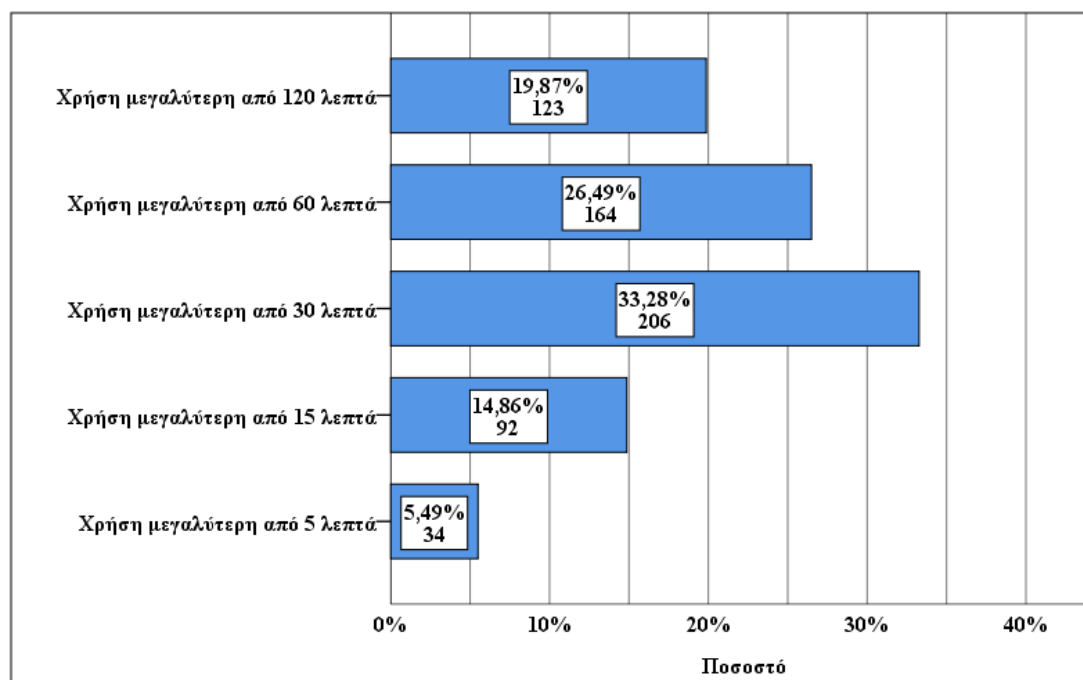
Πίνακας 7.2-45: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 14 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	20,335 ^a	12	,061
Likelihood Ratio	20,384	12	,060
Linear-by-Linear Association	9,321	1	,002
N of Valid Cases	619		

a. 3 cells (12,9%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,52.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,061$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Οπότε διατηρείτε η μηδενική υπόθεση H_0 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.5 **Ερώτηση 19:** Ποιον θεωρείται ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;



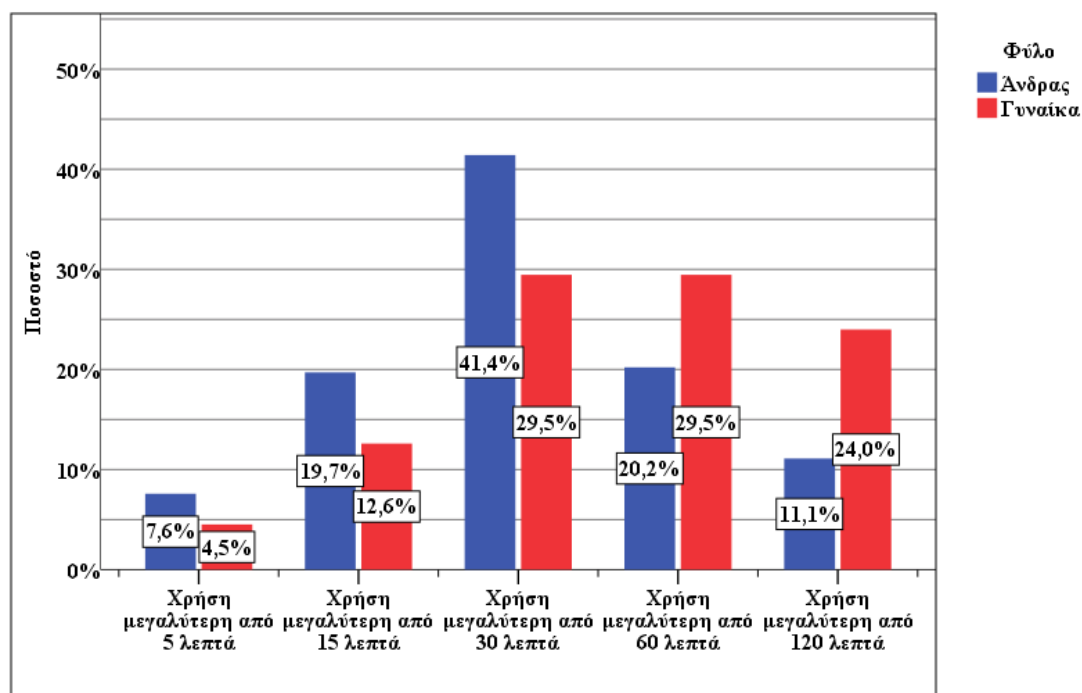
Σχήμα 7.2-63: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 19

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-63 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 33,28% ότι υπερβολικός χρόνος ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο θεωρείται η χρήση μεγαλύτερης των 30 λεπτών. Ακολουθεί με ποσοστό 26,49% η χρήση μεγαλύτερης των 60 λεπτών, ενώ μόλις το 5,49% θεωρεί την χρήση μεγαλύτερη των 5 λεπτών ως υπερβολική.

7.2.3.5.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-63) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Οι άνδρες με ποσοστό 41,4% θεωρούν τα 30 λεπτά ως υπερβολικό χρόνο, ενώ για τις γυναίκες το αντίστοιχο ποσοστό γι' αυτό τον χρόνο είναι 29,5%. Το ίδιο ποσοστό σημειώνουν οι γυναίκες και για χρήση μεγαλύτερη των 60 λεπτών ενώ το ποσοστό των ανδρών είναι σημαντικά μικρότερο μιας και φτάνει το 20,2%. Το 68,7% των ανδρών απάντησαν ως υπερβολικό χρόνο είτε τα 5 είτε τα 15 είτε τα 30 λεπτά. Από την άλλη πλευρά οι γυναίκες με ποσοστό 83% απάντησαν είτε 30 είτε 60 είτε 120

λεπτά. Μόλις το 4,5% των γυναικών θεωρεί τα 5 λεπτά ως υπερβολικό χρόνο ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών είναι 7,6%.



Σχήμα 7.2-64: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-46), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-46: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,258 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	29,175	4	,000
Linear-by-Linear Association	24,737	1	,000
N of Valid Cases	619		

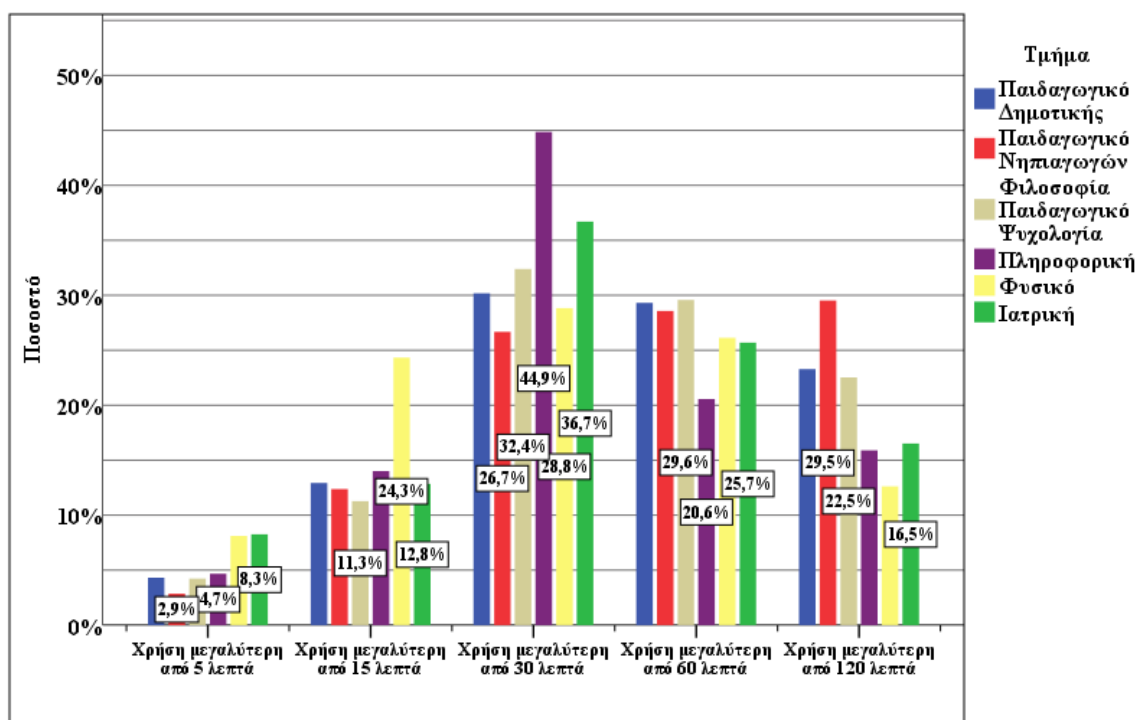
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,88.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-46 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.5.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-65) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι υπάρχει σημαντική διάφορα στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Το 44,9% των φοιτητών της πληροφορικής θεωρούν ότι τα 30 λεπτά είναι υπερβολικός χρόνος ομιλίας, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των φοιτητών του τμήματος Νηπιαγωγών είναι 26,7% για τον ίδιο χρόνο. Στην χρήση μεγαλύτερη από 15 λεπτά τα ποσοστά των φοιτητών των διαφόρων τμημάτων κυμαίνονται κοντά στο 12% με εξαίρεση τους φοιτητές του τμήματος του φυσικού, που το ποσοστό τους στην απάντηση αυτή φτάνει το 24,3%. Σημαντικές είναι και οι διακυμάνσεις και στις υπόλοιπες απαντήσεις της ερώτησης ανάλογα με το τμήμα φοιτητής των φοιτητών.



Σχήμα 7.2-65: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς

απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-47), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-47: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με το τμήμα

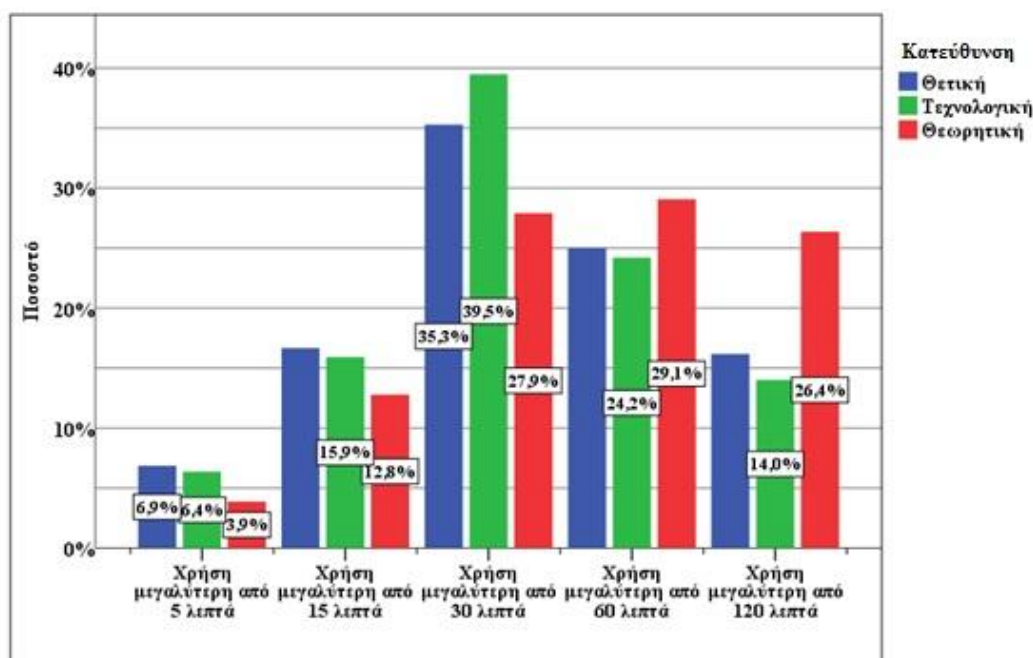
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	32,825 ^a	20	,035
Likelihood Ratio	31,449	20	,050
Linear-by-Linear Association	12,744	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 1 cells (3,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,90.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,035$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν είναι ανεξάρτητες και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.5.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-66) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει θετική και τεχνολογική κατεύθυνση στο λύκειο απάντησαν ότι θεωρούν ως υπερβολική χρήση αυτή μεγαλύτερης των 30 λεπτών με ποσοστά 35,3% και 39,5% αντίστοιχα. Η πλειοψηφία των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει κατεύθυνση θεωρητική στο λύκειο απάντησαν ότι θεωρούν υπερβολική χρήση αυτή που είναι μεγαλύτερη από 60 λεπτά με ποσοστό 29,1%.



Σχήμα 7.2-66: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 19 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-48), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

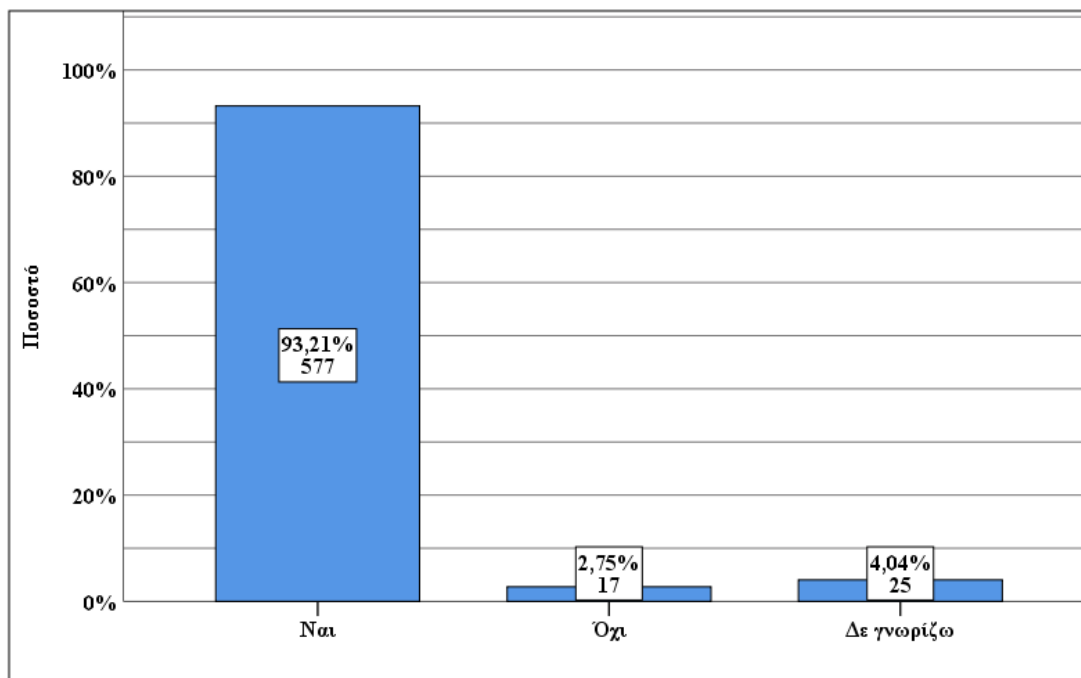
Πίνακας 7.2-48: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 19 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,465 ^a	8	,018
Likelihood Ratio	18,475	8	,018
Linear-by-Linear Association	11,377	1	,001
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,62.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,018$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-48 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀ και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές στο λύκειο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.6 **Ερώτηση 21:** Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;

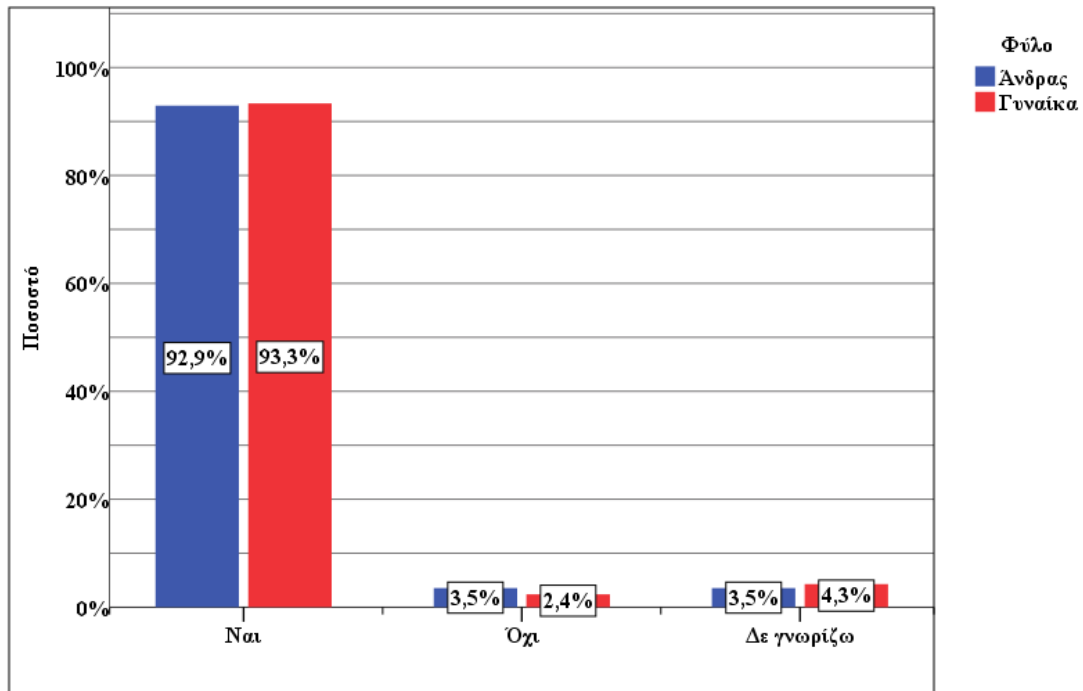


Σχήμα 7.2-67: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 21

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-67 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 93,21% ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο. Μόλις το 2,75% των ερωτηθέντων απάντησε αρνητικά στην παραπάνω ερώτηση, ενώ το 4,04% απάντησε ότι δεν γνωρίζει και δεν εξέφρασε άποψη.

7.2.3.6.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-67) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 92,9% των ανδρών και το 93,3% των γυναικών απάντησαν θετικά στην παραπάνω ερώτηση. Αντίστοιχα παρόμοια είναι τα ποσοστά στις αρνητικές απαντήσεις των δυο φύλων μιας και το ποσοστό των ανδρών που απάντησαν ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεν είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο είναι 3,5% και των γυναικών 2,4%. Οι άνδρες φοιτητές που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν είναι 3,5% και των γυναικών 4,3%.



Σχήμα 7.2-68: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-49), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-49: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με το φύλο

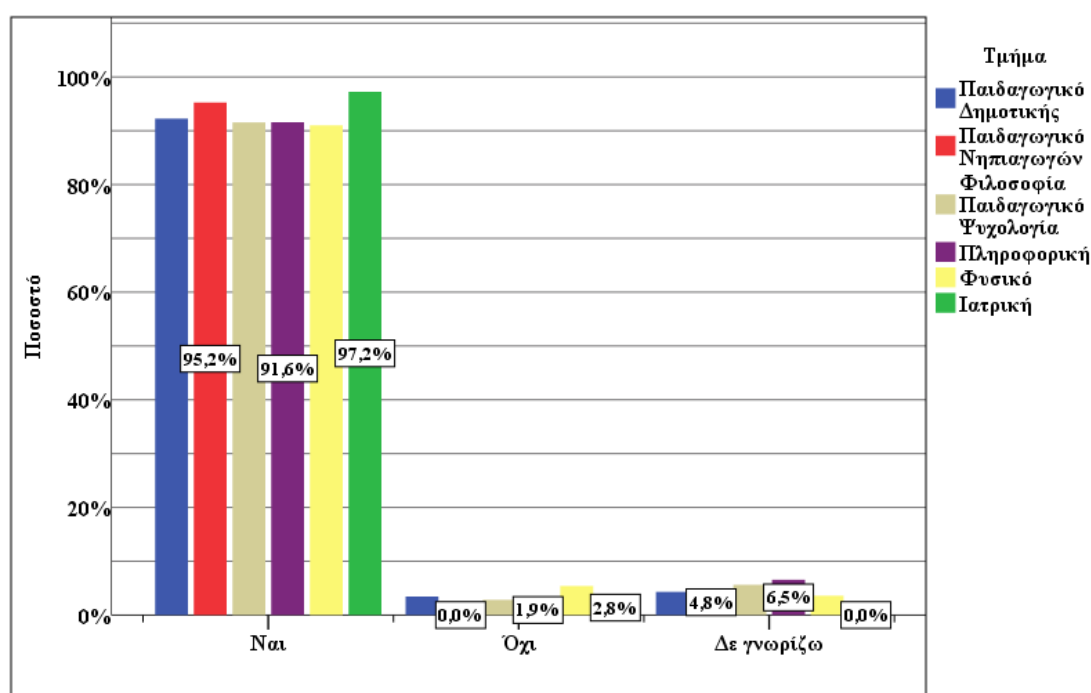
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,845 ^a	2	,655
Likelihood Ratio	,822	2	,663
Linear-by-Linear Association	,717	1	,397
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,44.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,655$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-49 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.6.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-69) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει σημαντική διάφορα στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Οι φοιτητές όλων των σχολών με ποσοστό πάνω από 90% απάντησαν ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο. Τα αντίστοιχα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων για την κάθε σχολή είναι κάτω από 3%.



Σχήμα 7.2-69: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών δεν φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 18.2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-50: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με το τμήμα

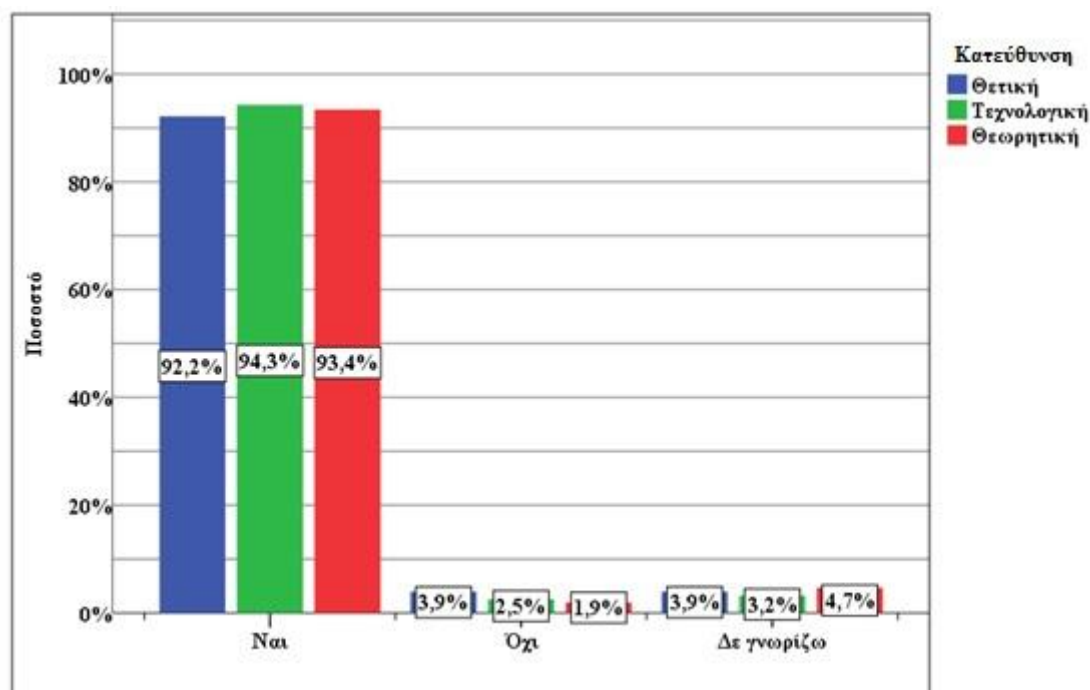
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,328 ^a	10	,206
Likelihood Ratio	19,679	10	,032
Linear-by-Linear Association	2,785	1	,095
N of Valid Cases	619		

a. 12 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,95.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,206$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.6.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-70) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι ανεξαρτήτου κατεύθυνσης που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο έχουν απαντήσει θετικά στην παραπάνω ερώτηση με ποσοστά που κυμαίνονται από 92,2% έως 94,3%. Τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν αρνητικά και ότι δεν γνωρίζουν είναι για όλες τις κατεύθυνσης κάτω από 5%.



Σχήμα 7.2-70: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 21 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο δεν φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-51), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

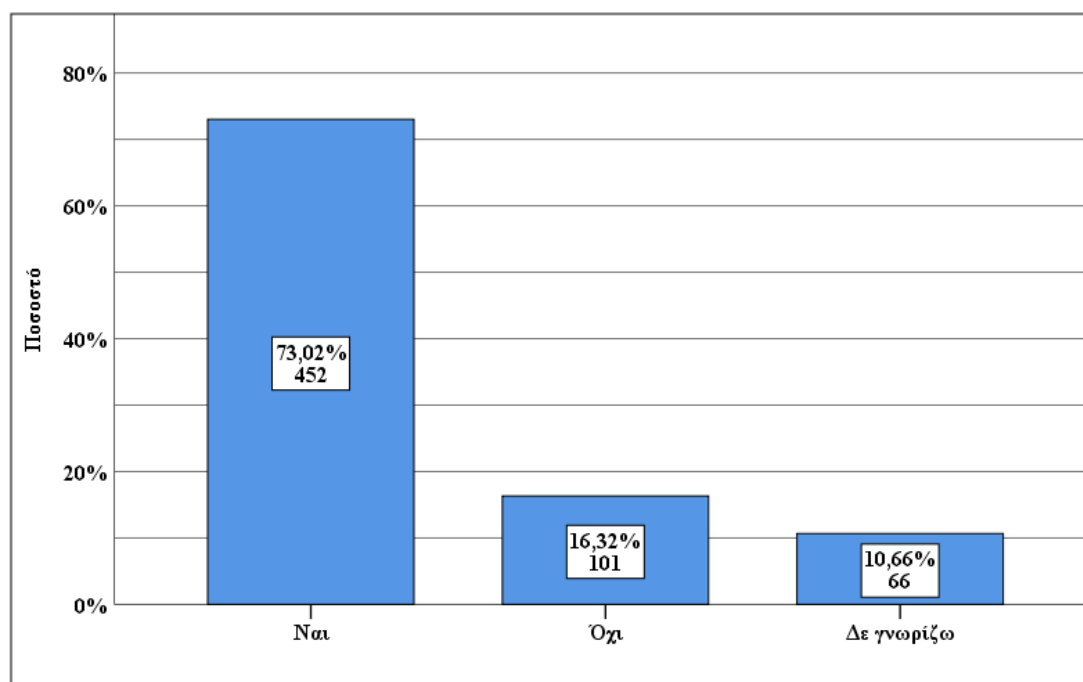
Πίνακας 7.2-51: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 21 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,237 ^a	4	,692
Likelihood Ratio	2,198	4	,699
Linear-by-Linear Association	1,281	1	,258
N of Valid Cases	619		

a. 1 cells (11,1%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,31.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,692$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.7 **Ερώτηση 22:** Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;

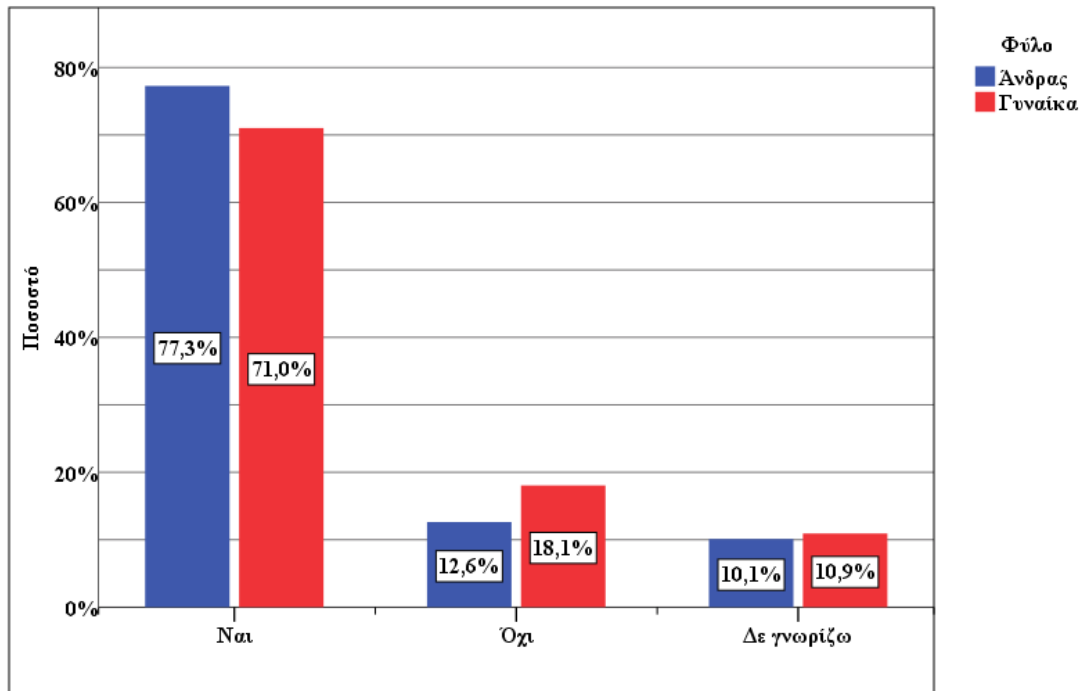


Σχήμα 7.2-71: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 22

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-71 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 73,02% ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη στα άτομα νεαρής ηλικίας σε σχέση με τους ενήλικες. Το 16,32% των ερωτηθέντων απάντησε αρνητικά στην παραπάνω ερώτηση, ενώ το 10,66% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

7.2.3.7.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-72) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζον σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 77,3% των ανδρών και το 71% των γυναικών απάντησαν θετικά στην παραπάνω ερώτηση. Αντίστοιχα παρόμοια είναι τα ποσοστά στις αρνητικές απαντήσεις των δυο φύλων μιας και το ποσοστό των ανδρών που απάντησαν ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεν είναι πιο επικίνδυνη για τα άτομα νεαρής ηλικίας είναι 12,6% και των γυναικών 18,1%. Το ποσοστό των ανδρών φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν είναι 10,1% και των γυναικών 10,9%.



Σχήμα 7.2-72: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-52), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-52: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με το φύλο

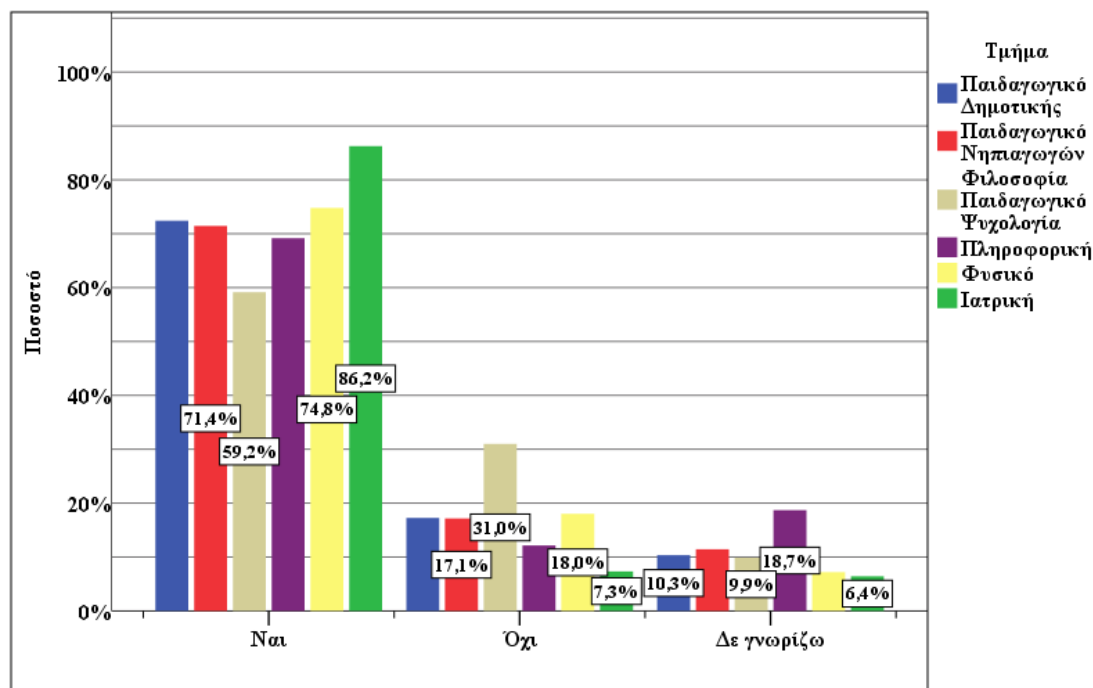
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,237 ^a	2	,198
Likelihood Ratio	3,345	2	,188
Linear-by-Linear Association	1,067	1	,302
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 21,11.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,198$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-52 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.7.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-73) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Το υψηλότερο ποσοστό που θεωρεί ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι πιο επικίνδυνη στα άτομα νεαρής ηλικίας σε σχέση με τους ενήλικες σημείωσαν οι φοιτητές της Ιατρικής σχολής με ποσοστό 86,2%. Αντίστοιχα το χαμηλότερο ποσοστό σε αυτή την απάντηση σημείωσαν οι φοιτητές του Φ.Π.Ψ. με ποσοστό 59,2%. Οι φοιτητές των τμημάτων Δημοτικής εκπαίδευσης και Νηπιαγωγών σημείωσαν παρόμοια ποσοστά σε όλες τις απαντήσεις της παραπάνω ερώτησης. Οι φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής με ποσοστό 18,7% που είναι και το υψηλότερο ανάμεσα στους φοιτητές όλων των τμημάτων απάντησε ότι δεν γνωρίζει την απάντηση.



Σχήμα 7.2-73: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-53), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-53: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με το τμήμα

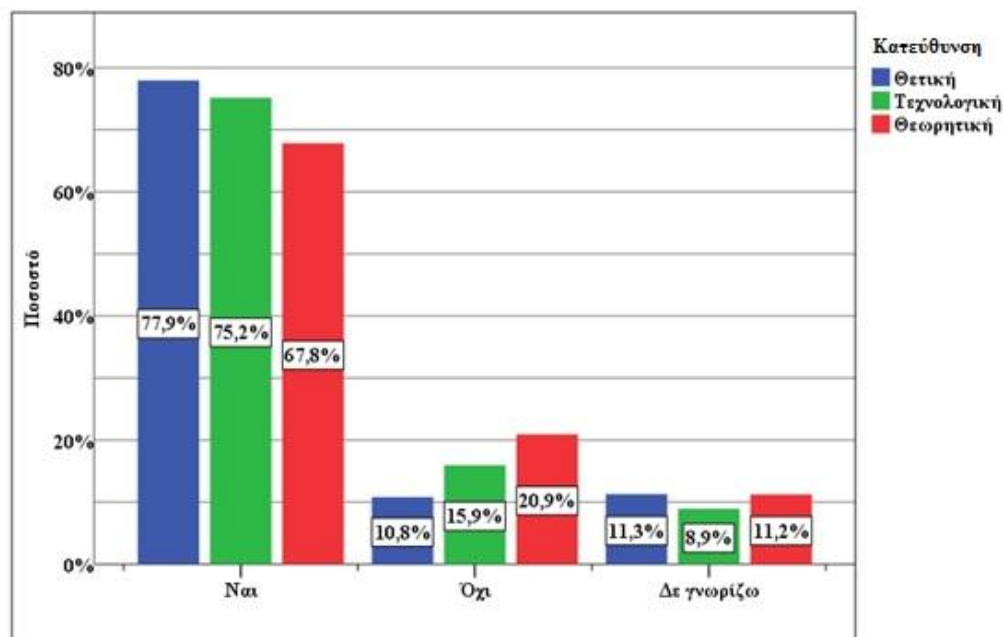
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	30,635 ^a	10	,001
Likelihood Ratio	29,429	10	,001
Linear-by-Linear Association	,776	1	,378
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,57.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-53 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.7.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-74) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 77,9% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 75,2% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 67,8% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση. Στην περίπτωση της απάντησης ότι δεν γνωρίζουν οι φοιτητές ανεξαρτήτου κατεύθυνσης σημείωσαν παρόμοια ποσοστά μιας και κυμαίνονται από 8,9% έως 11,3%.



Σχήμα 7.2-74: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 22 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-54), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

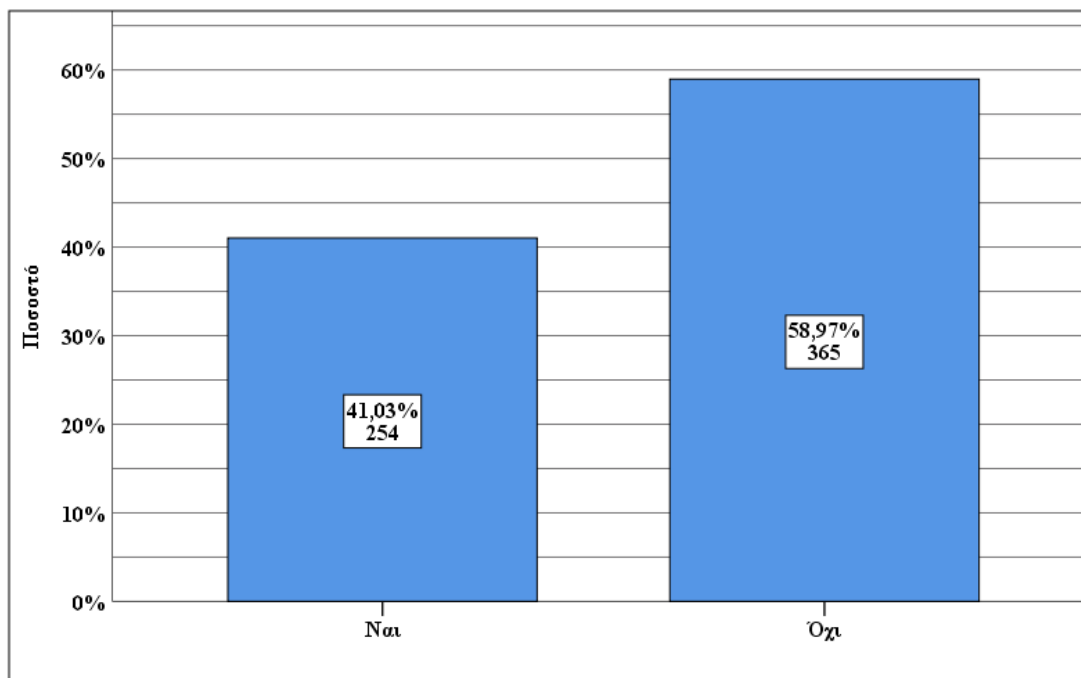
Πίνακας 7.2-54: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 22 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,535 ^a	4	,049
Likelihood Ratio	9,813	4	,044
Linear-by-Linear Association	4,312	1	,038
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,74.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,049$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-54 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.8 **Ερώτηση 23:** Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;

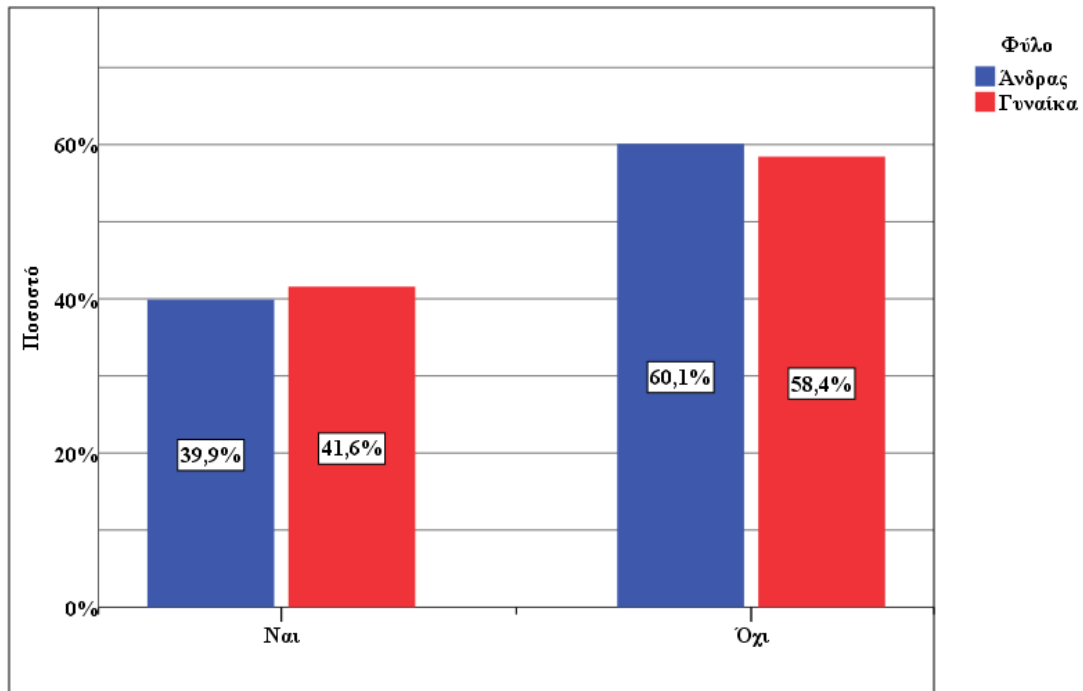


Σχήμα 7.2-75: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 23

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-75 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 58,97% ότι δεν θα προτιμούσανε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής του, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας. Την αντίθετη άποψη στην παραπάνω ερώτηση εξέφρασε το 41,03% των φοιτητών.

7.2.3.8.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-76) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζον σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 60,1% των ανδρών και το 58,4% των γυναικών έδωσαν αρνητική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-76: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-55), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-55: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,155 ^a	1	,694		
Continuity Correction ^b	,094	1	,760		
Likelihood Ratio	,155	1	,694		
Fisher's Exact Test				,726	,380
Linear-by-Linear Association	,155	1	,694		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 81,25.

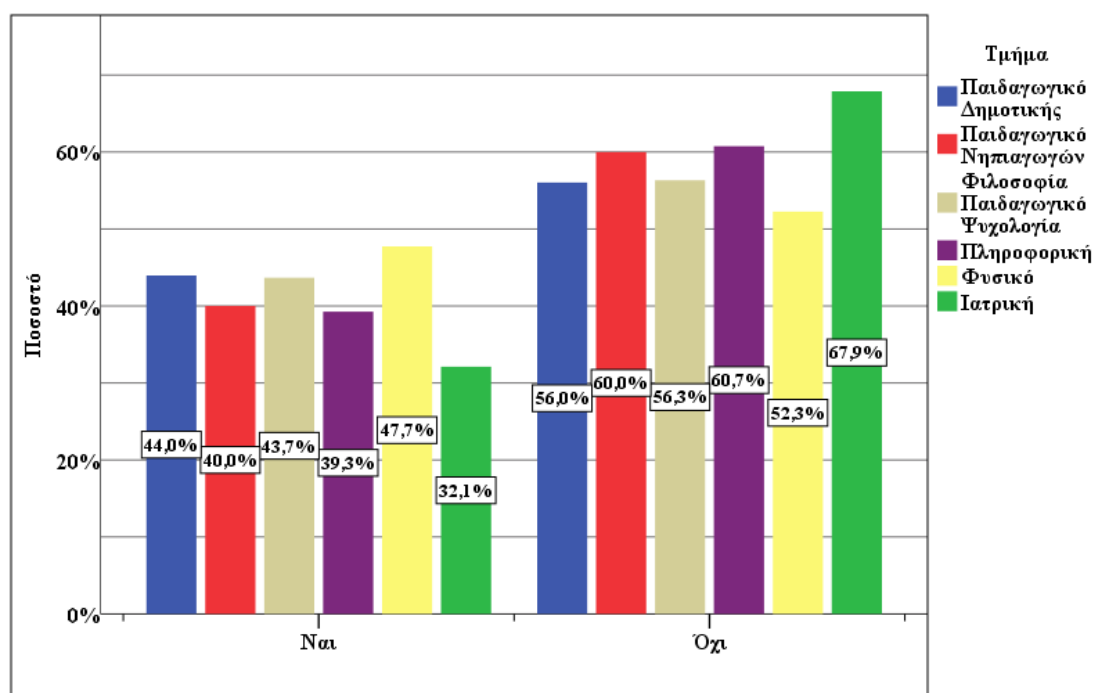
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,694$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-55 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την

μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.8.2 Ως προς το Τμήμα

Στον παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-77) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε δεν υπάρχει ιδιαίτερη διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Με εξαίρεση τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής, οι υπόλοιποι φοιτητές έχουν δώσει παρόμοια ποσοστά μεταξύ τους όσον αφορά τις θετικές και τις αρνητικές απαντήσεις στην παραπάνω ερώτηση. Το ποσοστό των φοιτητών ιατρικής που έδωσαν αρνητική απάντηση είναι 32,1% και το ποσοστό των φοιτητών του φυσικού που ομοίως έδωσαν αρνητική απάντηση ανέρχεται στο 47,7%.



Σχήμα 7.2-77: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να μην παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-56), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-56: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με το τμήμα

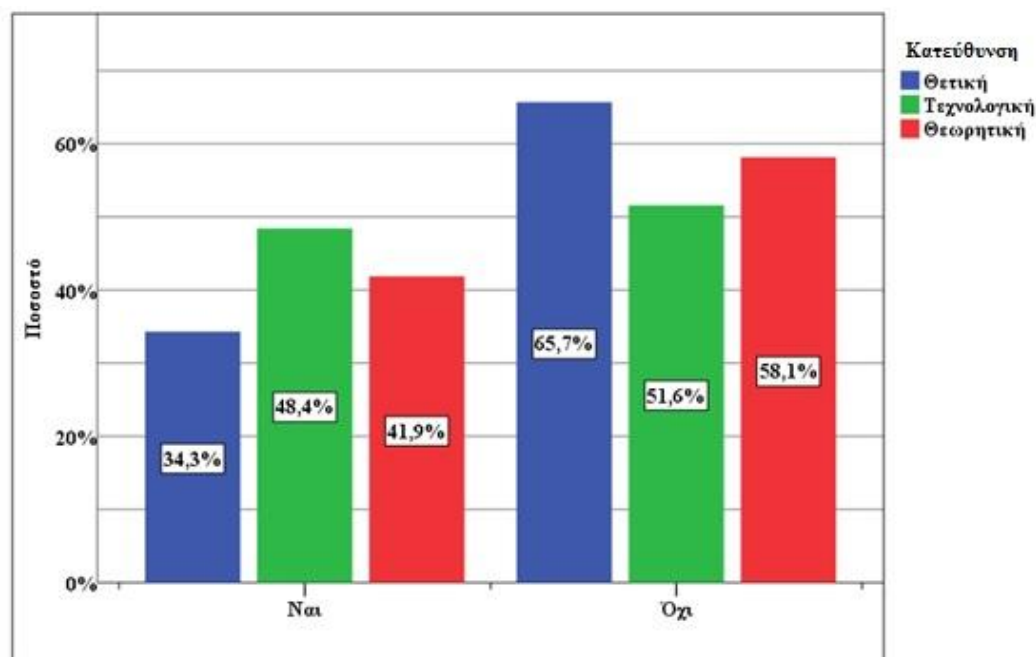
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,457 ^a	5	,264
Likelihood Ratio	6,530	5	,258
Linear-by-Linear Association	1,022	1	,312
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 29,13.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,264$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-56 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.8.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-78) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε μια διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 34,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 48,4% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 41,9% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-78: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 23 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-57), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

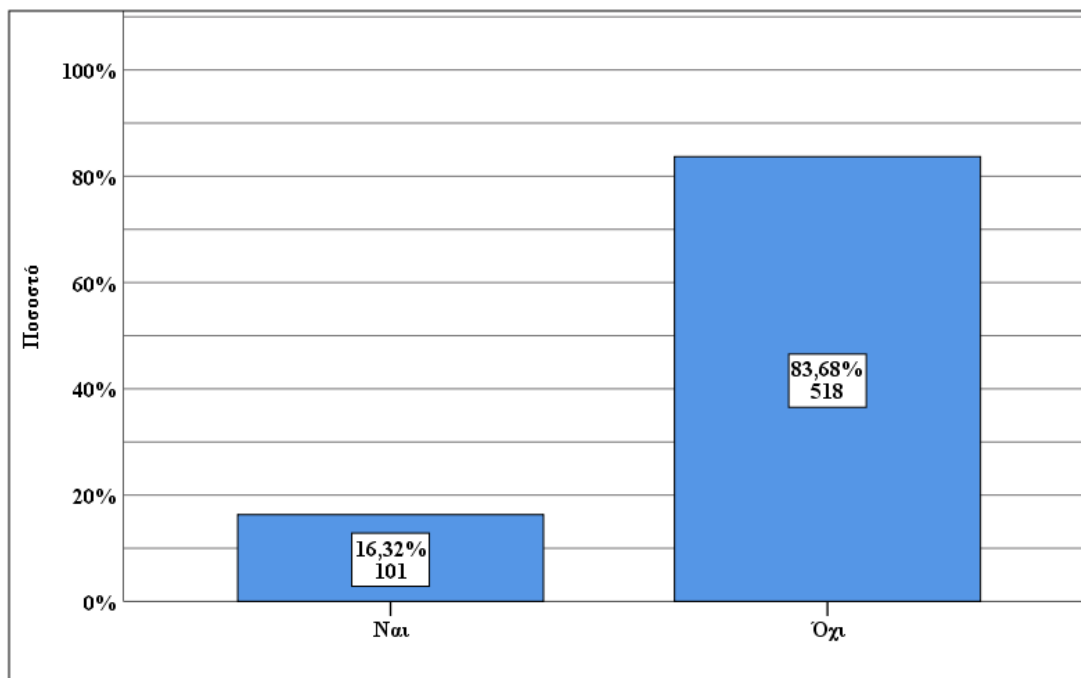
Πίνακας 7.2-57: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 23 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,408 ^a	2	,025
Likelihood Ratio	7,436	2	,024
Linear-by-Linear Association	2,264	1	,132
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 64,42.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,025$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-57 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.9 **Ερώτηση 25:** Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi**;

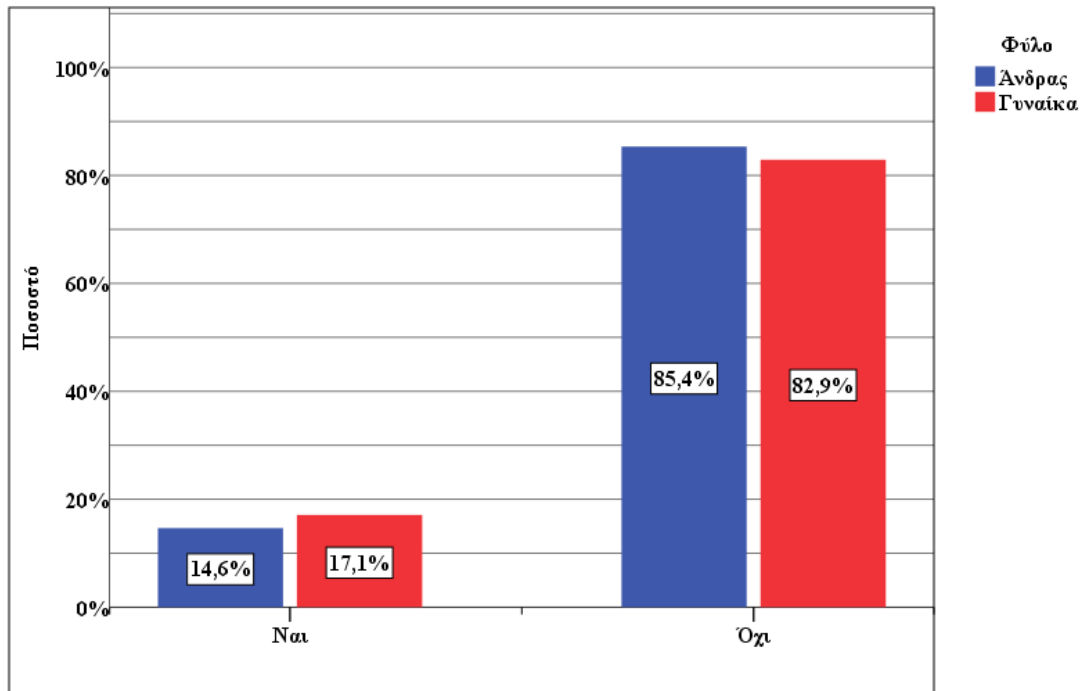


Σχήμα 7.2-79: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 25

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-79 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 83,68% ότι δεν προτιμά εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα Wi-Fi. Στον αντίποδα βρίσκεται μόνο το 16,32% των φοιτητών.

7.2.3.9.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-80) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζον σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 85,4% των ανδρών και το 82,9% των γυναικών έδωσαν αρνητική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-80: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών δεν φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-58), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-58: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,595 ^a	1	,441		
Continuity Correction ^b	,428	1	,513		
Likelihood Ratio	,604	1	,437		
Fisher's Exact Test				,485	,258
Linear-by-Linear Association	,594	1	,441		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32,31.

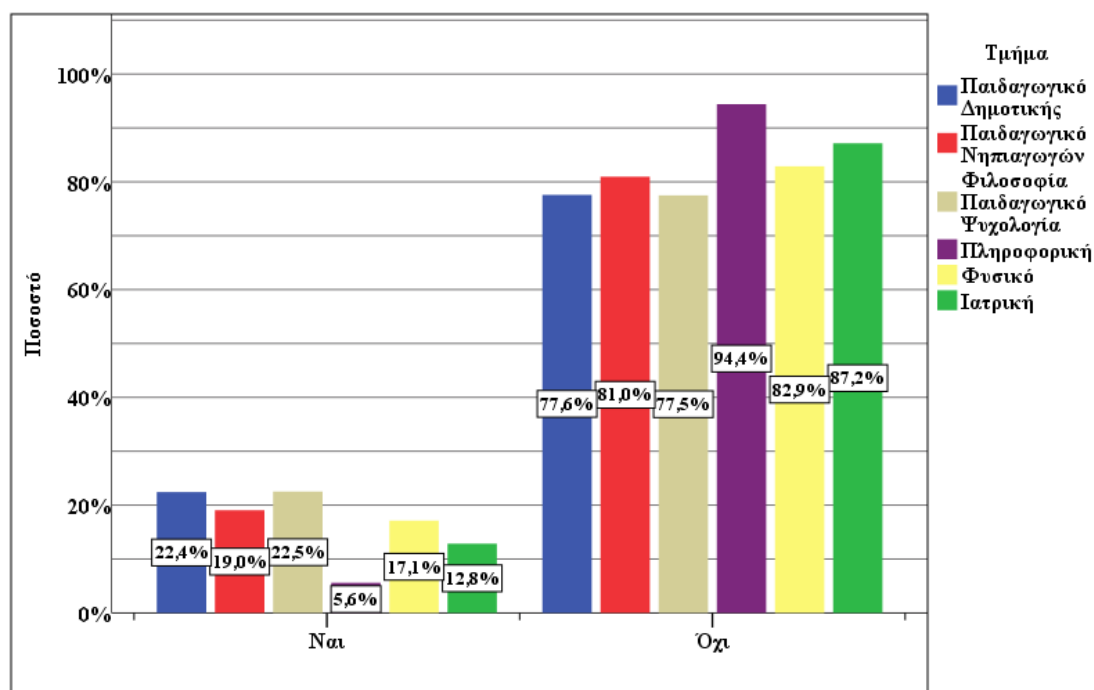
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,441$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-58 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.3.9.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-81) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 77,5% για τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. έως 94,4% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής.



Σχήμα 7.2-81: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-59), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-59: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με το τμήμα

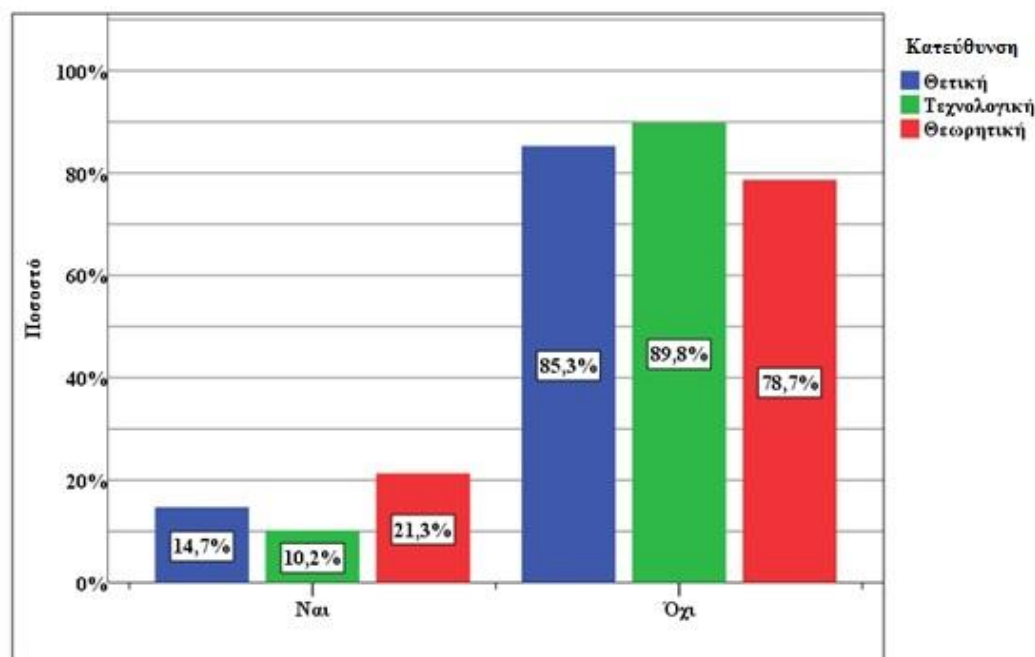
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	15,745 ^a	5	,008
Likelihood Ratio	17,865	5	,003
Linear-by-Linear Association	5,466	1	,019
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,58.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,008$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-59 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.3.9.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-82) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε μια διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 14,7% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 10,2% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 21,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-82: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 25 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το Τεστ ανεξαρτησίας χ^2 που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-60), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

Πίνακας 7.2-60: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 25 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,428 ^a	2	,009
Likelihood Ratio	9,649	2	,008
Linear-by-Linear Association	4,191	1	,041
N of Valid Cases	619		

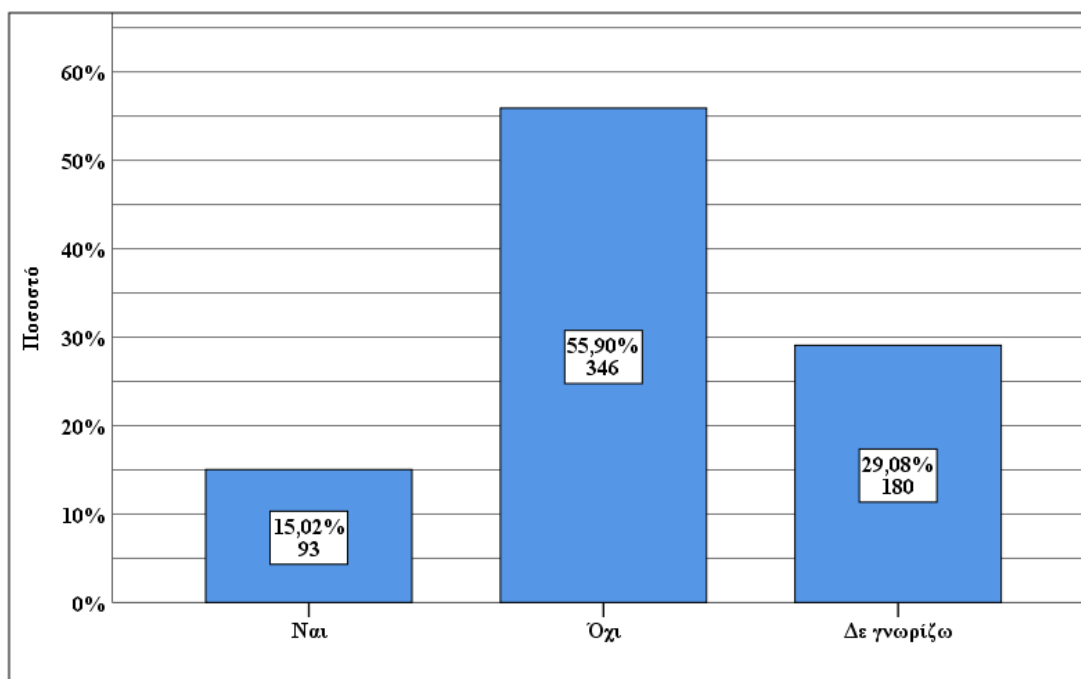
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25,62.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,009$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-60 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4 Αποτελέσματα ερωτήσεων Συμπεριφορών

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι ερωτήσεις 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31 και 32 του ερωτηματολογίου. Θα εξετάσουμε την κάθε ερώτηση ως προς την συνάφεια με το φύλο το τμήμα και την κατεύθυνση. Παρατίθεται η κάθε ερώτηση αρχικά και οι απαντήσεις που δόθηκαν σε ένα ραβδόγραμμα και στην συνέχεια γίνεται η περαιτέρω ανάλυση της κάθε ερώτησης.

7.2.4.1 Ερώτηση 24: Η τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;



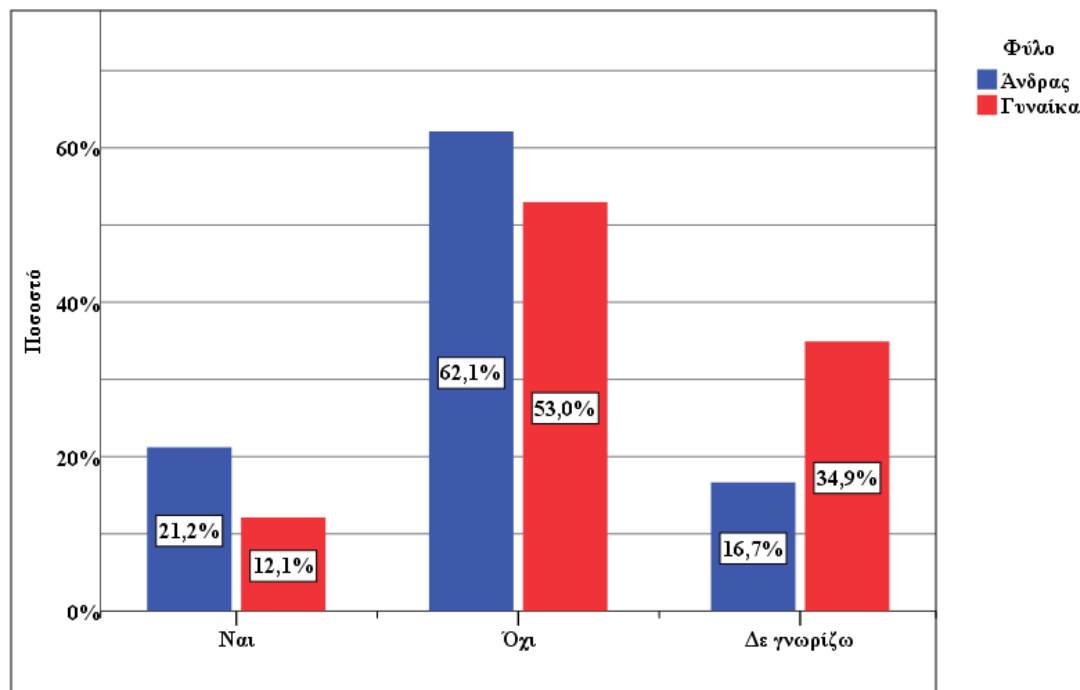
Σχήμα 7.2-83: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 24

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-83 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 55,9% ότι τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου δεν αποτελεί το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του. Μόνο το 15,02% των φοιτητών απάντησε ότι παίζει ρόλο, ενώ ένα αρκετά υψηλό ποσοστό που ανέρχεται σε 29,08% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

7.2.4.1.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-83) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν

δώσει. Το 62,1% των ανδρών και το 53% των γυναικών έδωσαν αρνητική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Το ποσοστό των γυναικών που απάντησε ότι δεν γνωρίζει ανέρχεται σε 34,9% ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ανδρών σε αυτή την απάντηση είναι σημαντικά μικρότερο μιας και φτάνει το 16,7%.



Σχήμα 7.2-84: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-61), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-61: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	24,862 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	26,043	2	,000
Linear-by-Linear Association	12,979	1	,000
N of Valid Cases	619		

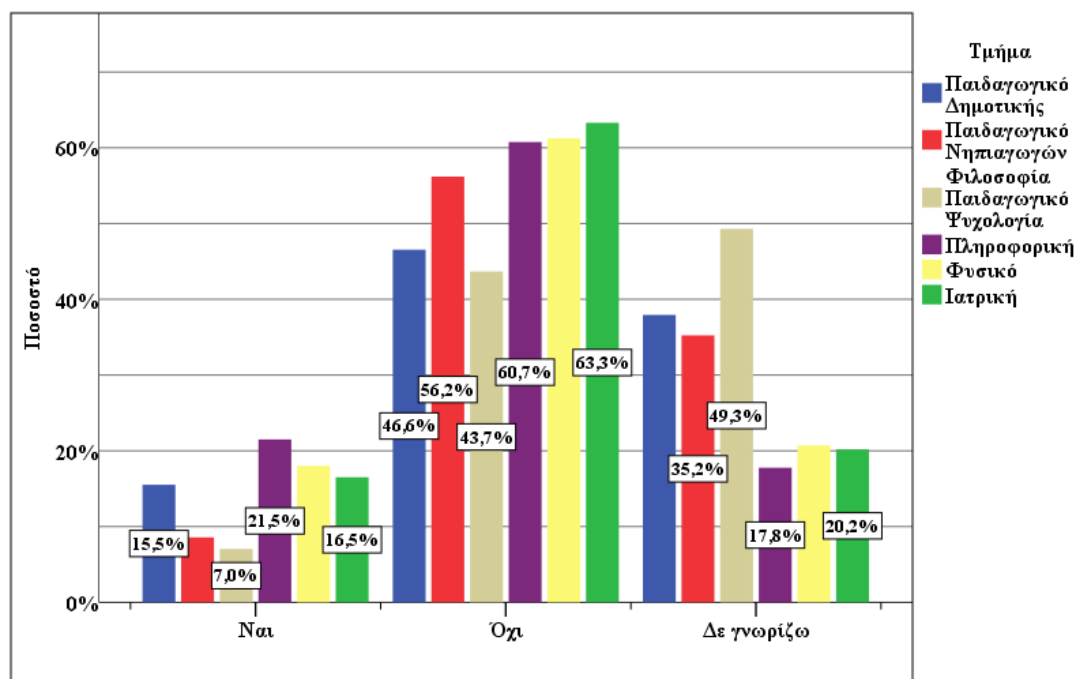
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 29,75.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-61 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί

(0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.1.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-85) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει ιδιαίτερη διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 43,7% για τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. έως 63,3% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής. Μεγάλη διακύμανση ανάμεσα στους φοιτητές των διαφόρων τμημάτων παρατηρείται και στην απάντηση ότι δεν γνωρίζουν, μιας και κυμαίνονται τα ποσοστά από 17,8% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής έως 49,3% για τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ.



Σχήμα 7.2-85: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα

επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-62), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-62: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με το τμήμα

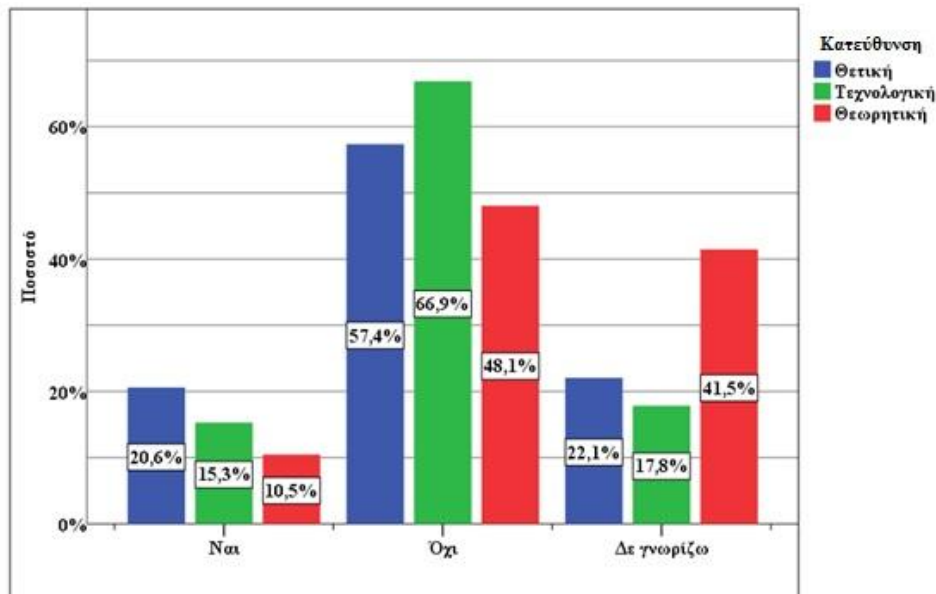
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	40,376 ^a	10	,000
Likelihood Ratio	40,779	10	,000
Linear-by-Linear Association	14,804	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,67.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-62 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.1.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-86) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε μια διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 20,6% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 15,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 10,5% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-86: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 24 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-63), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

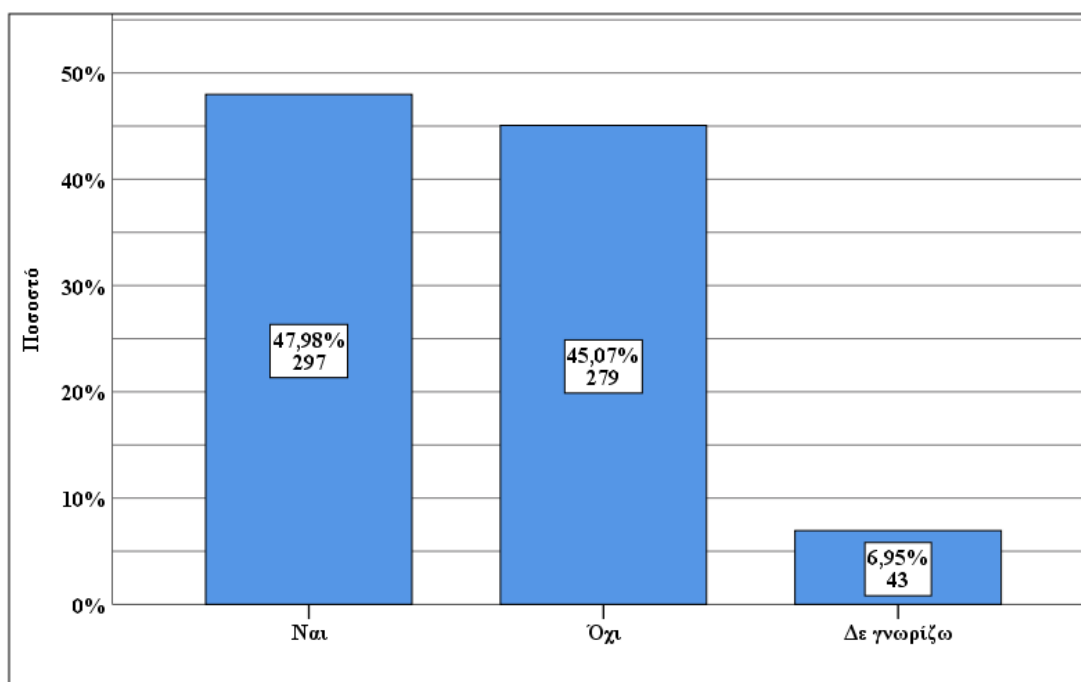
Πίνακας 7.2-63: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 24 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	37,991 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	37,734	4	,000
Linear-by-Linear Association	13,550	1	,000
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23,59.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-63 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.2 **Ερώτηση 26:** Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;

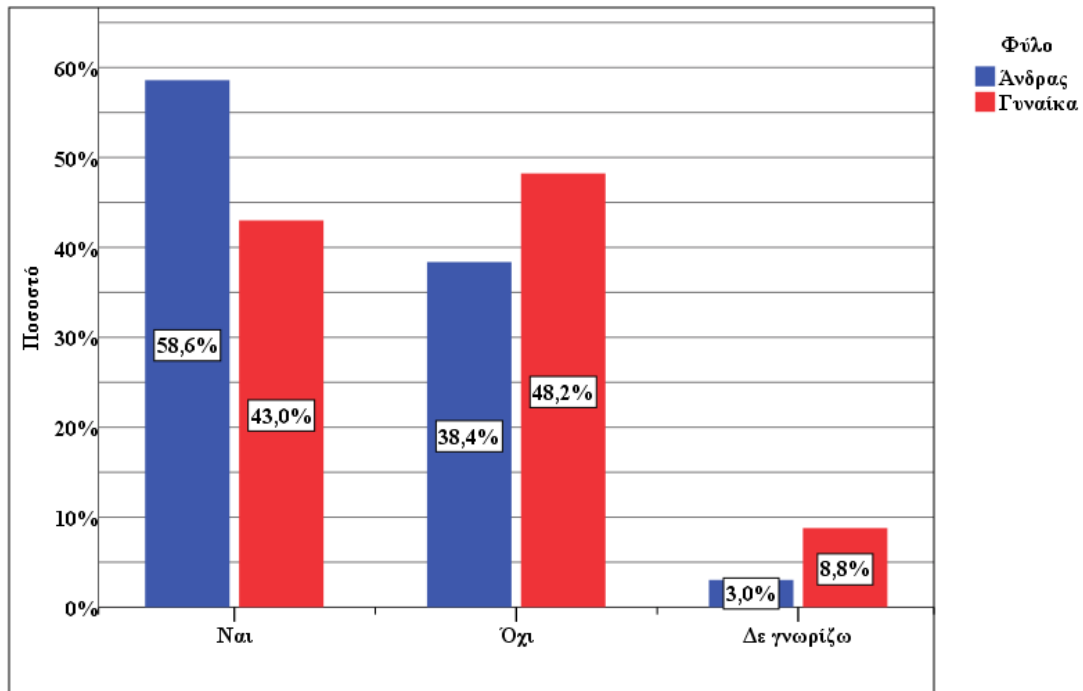


Σχήμα 7.2-87: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 26

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-87 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 47,98% ότι κάνει χρήση του ενσύρματου δικτύου, ενώ το 45,07% ότι δεν κάνει χρήση. Ένα μικρό ποσοστό φοιτητών της τάξης του 6,95% απάντησαν ότι δε γνωρίζουν.

7.2.4.2.1 *Ως προς το φύλο*

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-88) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 58,6% των ανδρών και το 43% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Σημαντική διάφορα παρατηρείται και στα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν πως δε γνωρίζουν, μιας και το ποσοστό των γυναικών ανέρχεται σε 8,8% ενώ των ανδρών σε 3%.



Σχήμα 7.2-88: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-64: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με το φύλο

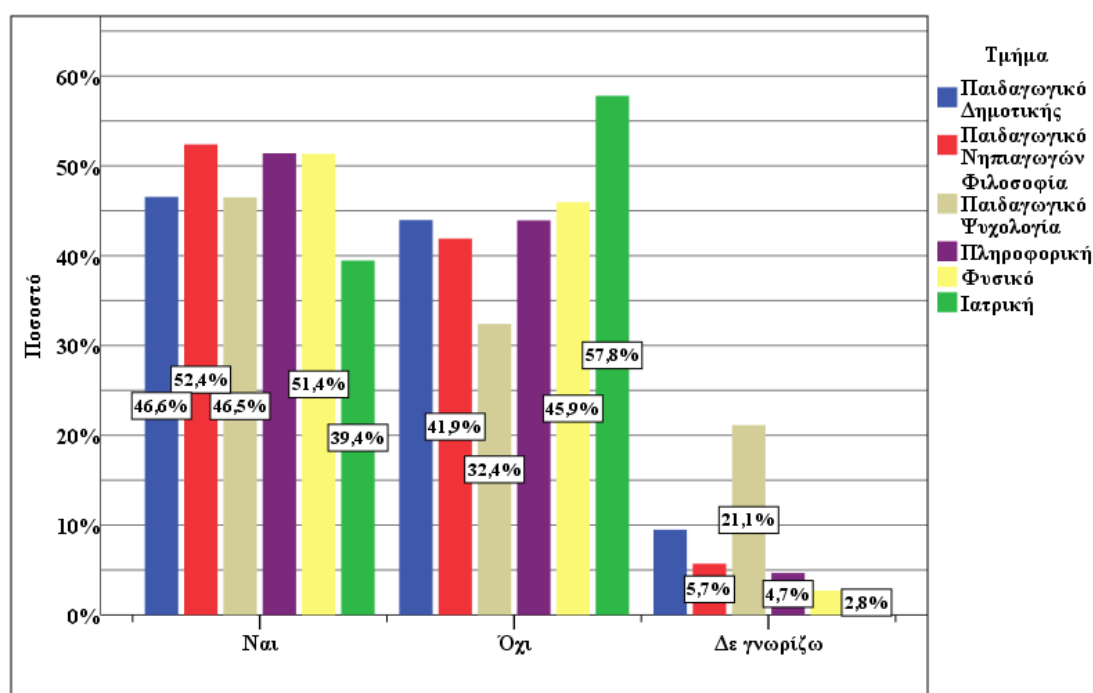
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,142 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	17,018	2	,000
Linear-by-Linear Association	,596	1	,440
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,75.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-64 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.2.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-89) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 32,4% για τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. έως 57,8% για τους φοιτητές τους τμήματος Ιατρικής. Σημαντική είναι και η διαφοροποίηση ανάλογα με το τμήμα που ανήκει ο φοιτητής μιας και οι τιμές των ποσοστών στην απάντηση ότι δε γνωρίζουν μιας και κυμαίνονται από 2,8% έως 21,1%.



Σχήμα 7.2-89: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 22.2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-65: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με το τμήμα

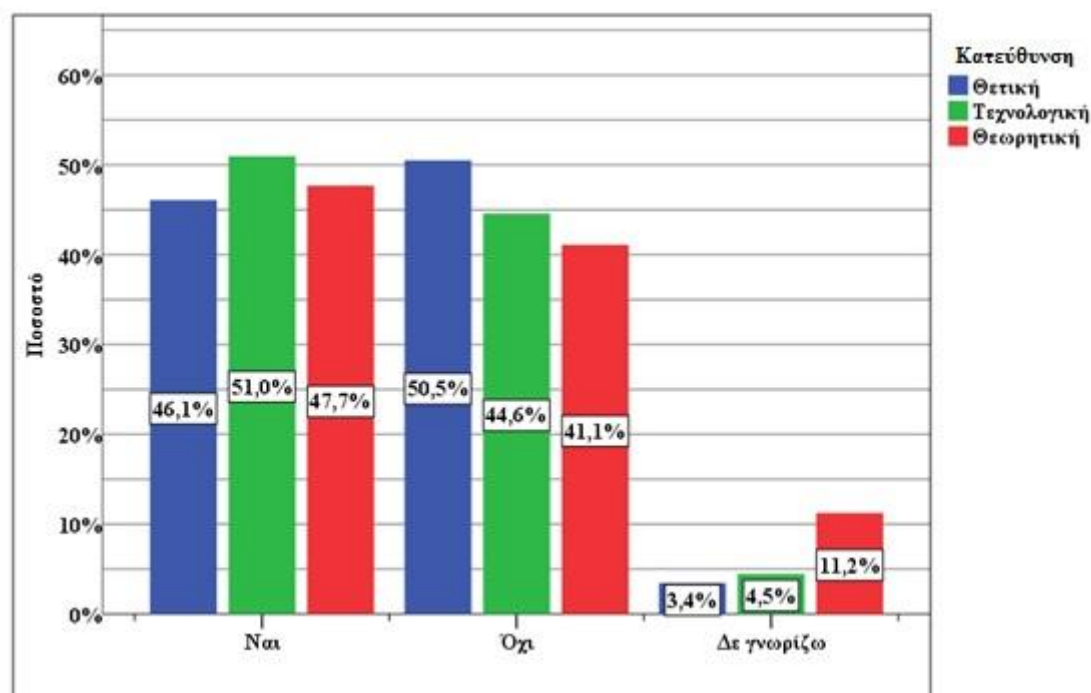
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	37,737 ^a	10	,000
Likelihood Ratio	32,179	10	,000
Linear-by-Linear Association	8,449	1	,004
N of Valid Cases	619		

a. 1 cells (5,6%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,93.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.2.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-90) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε μια διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 46,1% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 51,0% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 47,7% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-90: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 26 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-66), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

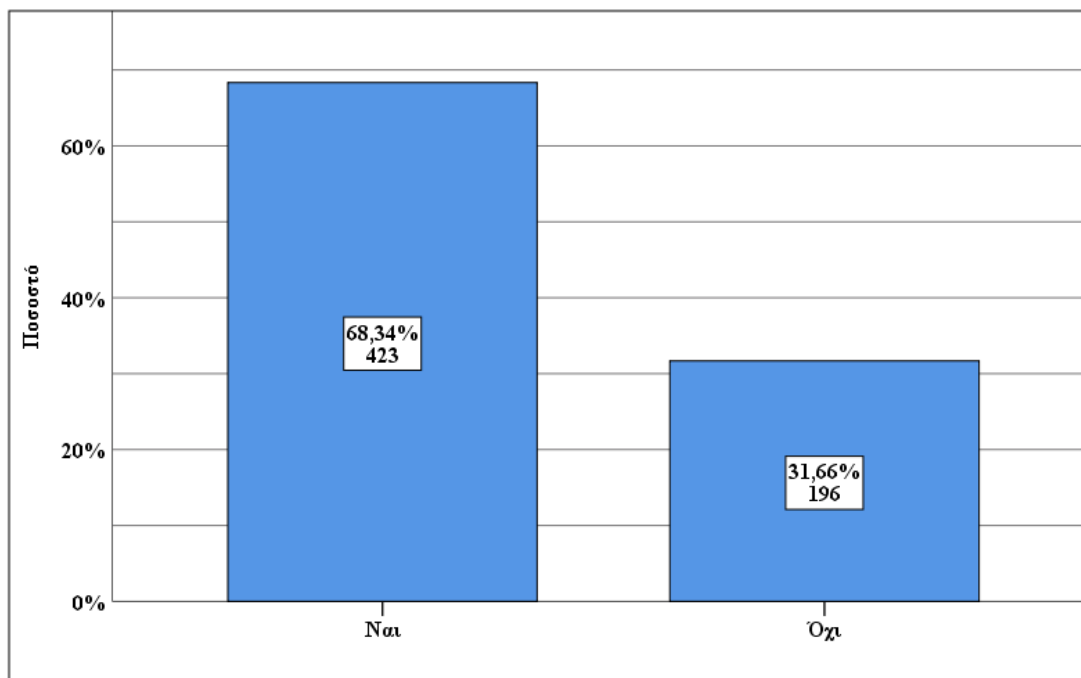
Πίνακας 7.2-66: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 26 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,570 ^a	4	,006
Likelihood Ratio	14,499	4	,006
Linear-by-Linear Association	9,128	1	,003
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,91.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,006$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-66 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.3 **Ερώτηση 27:** Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;

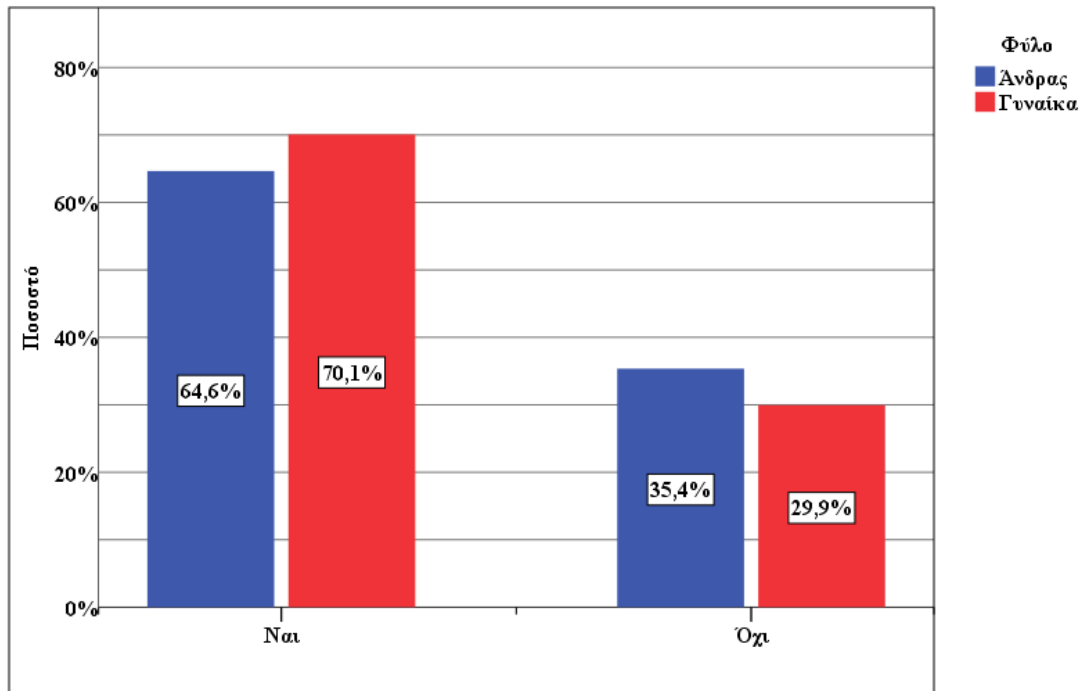


Σχήμα 7.2-91: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 27

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-91 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 68,34% ότι προτιμά να χρησιμοποιεί ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο

7.2.4.3.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-92) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 64,6% των ανδρών και το 70,1% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-92: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-67), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-67: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,832 ^a	1	,176		
Continuity Correction ^b	1,589	1	,207		
Likelihood Ratio	1,814	1	,178		
Fisher's Exact Test				,195	,104
Linear-by-Linear Association	1,829	1	,176		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 62,69.

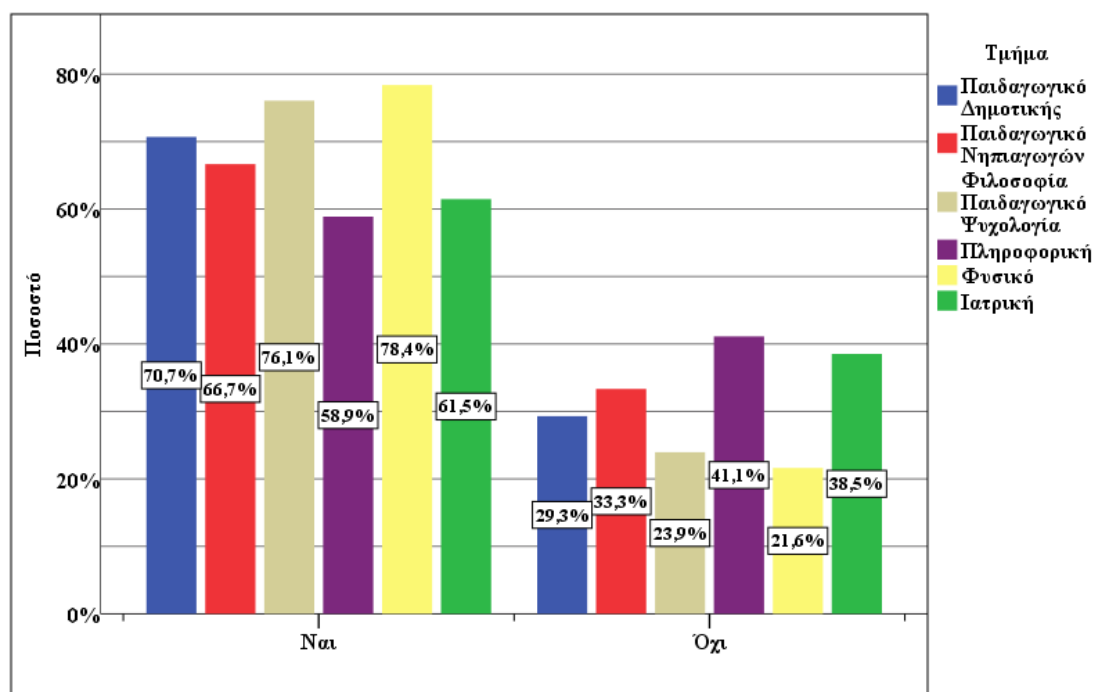
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,176$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-67 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.3.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-93) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 21,6% για τους φοιτητές του τμήματος Φυσικής έως 41,1% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής.



Σχήμα 7.2-93: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-68), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-68: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με το τμήμα

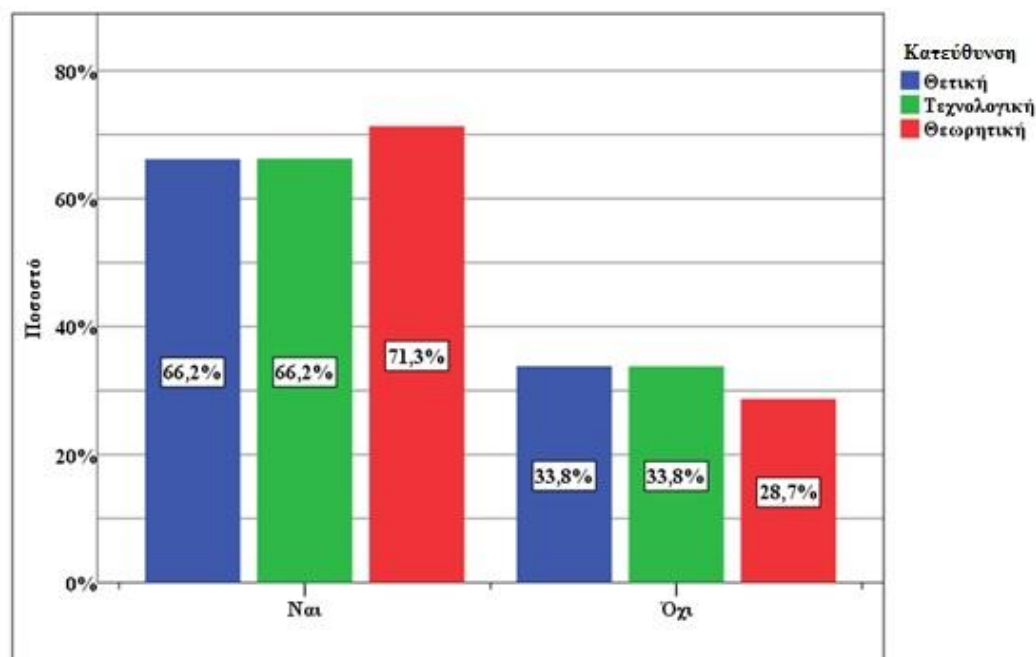
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,361 ^a	5	,013
Likelihood Ratio	14,565	5	,012
Linear-by-Linear Association	,466	1	,495
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,48.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,013$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-68 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.3.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-94) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 66,2% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 66,2% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 71,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-94: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 27 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-69), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

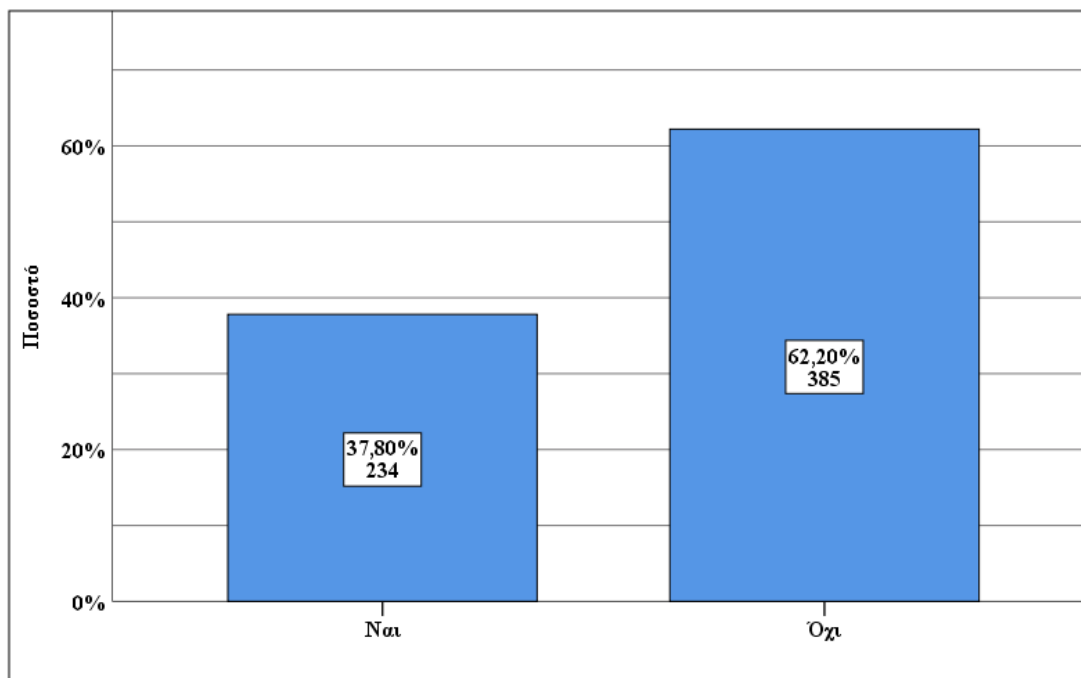
Πίνακας 7.2-69: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 27 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,818 ^a	2	,403
Likelihood Ratio	1,828	2	,401
Linear-by-Linear Association	1,477	1	,224
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 49,71.

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,403$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-69 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.4 **Ερώτηση 28:** Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;

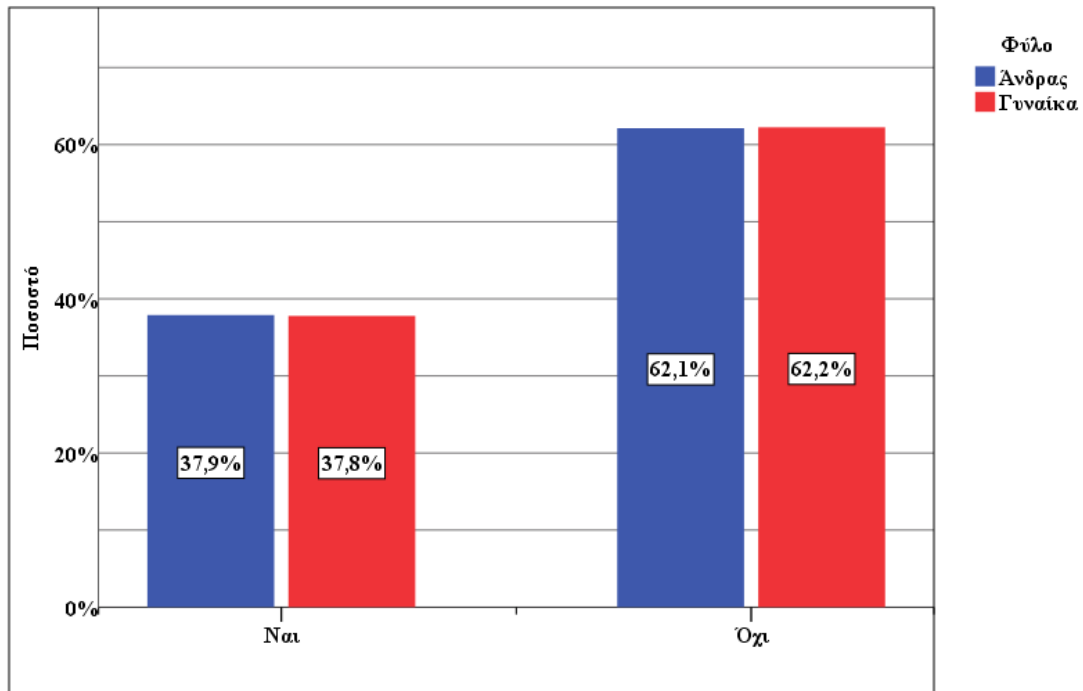


Σχήμα 7.2-95: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 28

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-95 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 62,2% ότι δεν προτιμά να μιλά με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου.

7.2.4.4.1 *Ως προς το φύλο*

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-96) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 37,9% των ανδρών και το 37,8% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-96: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-70), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-70: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,001 ^a	1	,979		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,001	1	,979		
Fisher's Exact Test				1,000	,524
Linear-by-Linear Association	,001	1	,979		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 74,85.

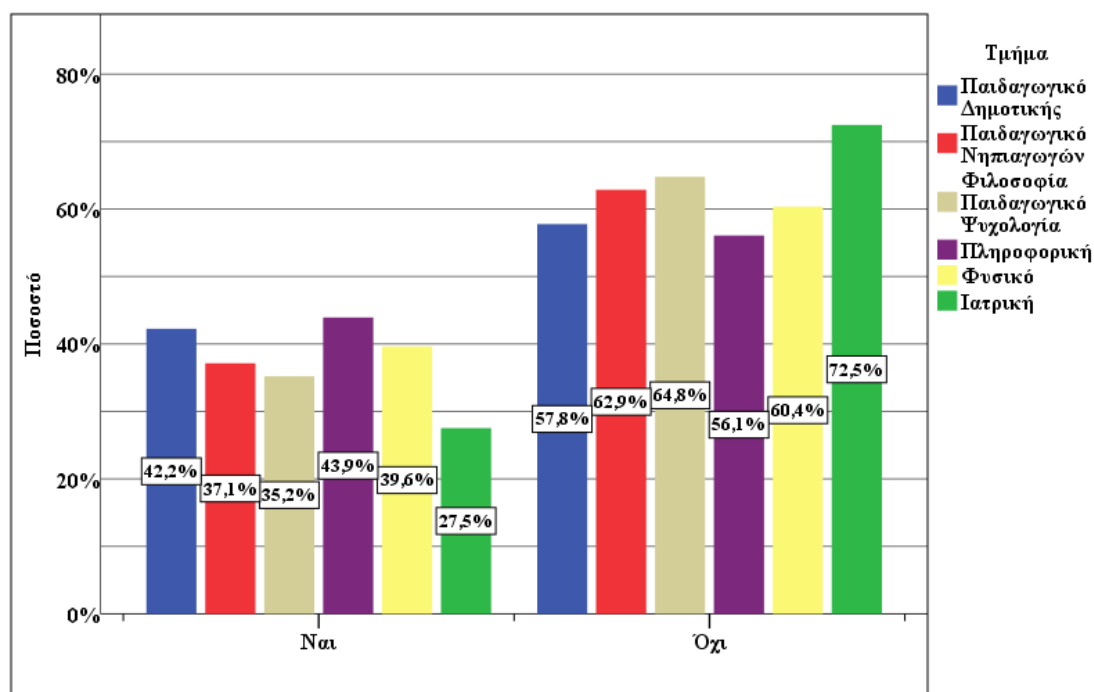
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,979$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-70 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.4.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-97) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε δεν υπάρχει ιδιαίτερη διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν οι φοιτητές. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 56,1% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής έως 72,5% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής.



Σχήμα 7.2-97: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να μην παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-71), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-71: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με το τμήμα

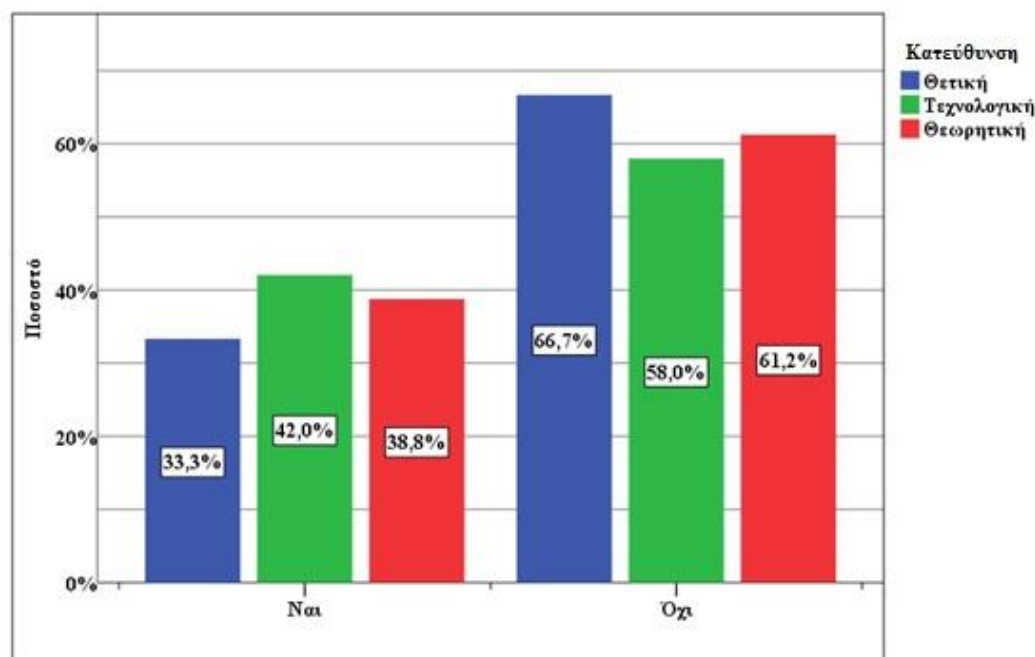
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,958 ^a	5	,159
Likelihood Ratio	8,142	5	,149
Linear-by-Linear Association	2,329	1	,127
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 26,84.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,159$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-71 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_1 , δηλαδή το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.4.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-98) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 33,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 42% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 38,8% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-98: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 28 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-72), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

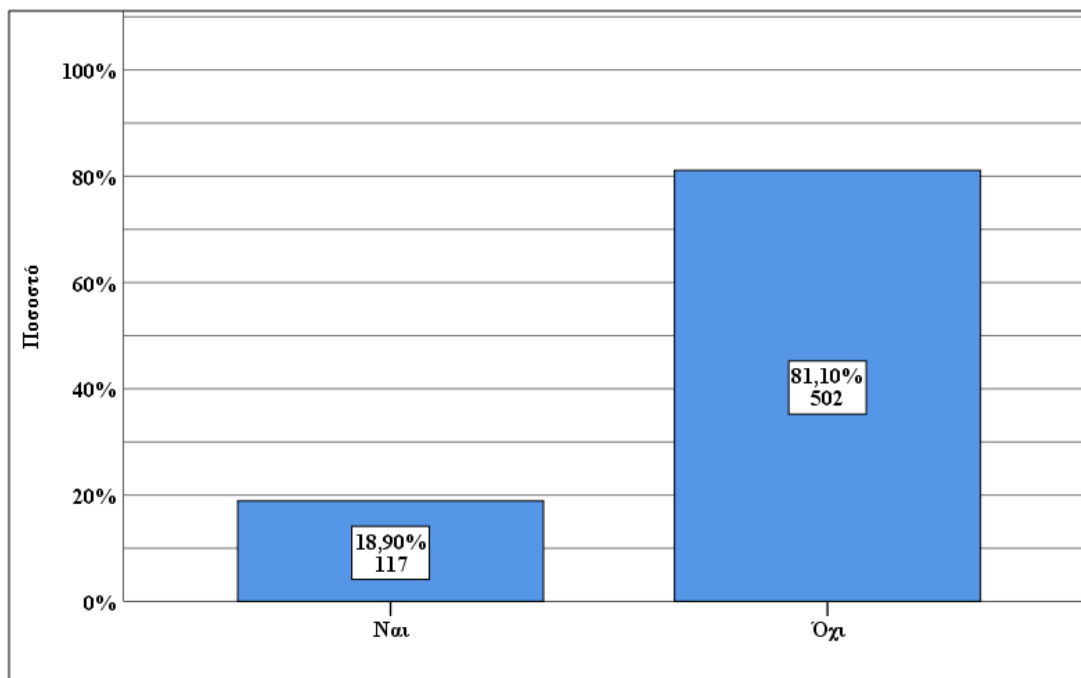
Πίνακας 7.2-72: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 28 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,031 ^a	2	,220
Likelihood Ratio	3,045	2	,218
Linear-by-Linear Association	1,247	1	,264
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 59,35.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,220$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-72 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.5 **Ερώτηση 29:** Όταν δε χρησιμοποιείτε το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;

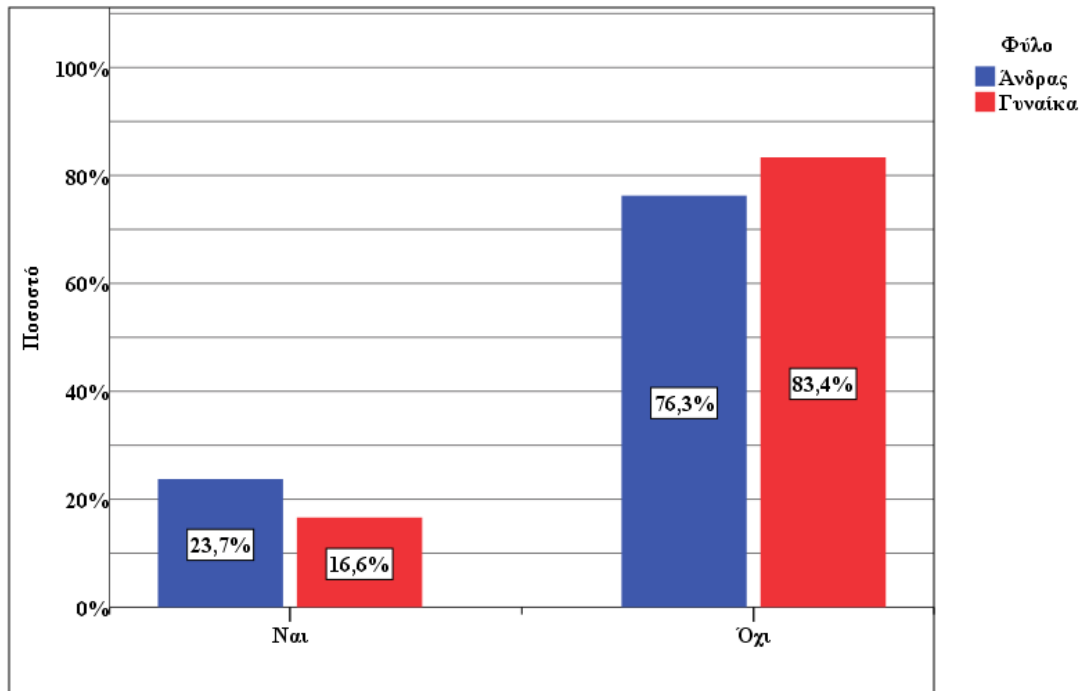


Σχήμα 7.2-99: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 29

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-99 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 81,1% ότι δεν απενεργοποιούν το Wi-Fi modem-router τους όταν δε χρησιμοποιούν το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού τους.

7.2.4.5.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-100) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 23,7% των ανδρών και το 16,6% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-100: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-73), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-73: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,441 ^a	1	,035		
Continuity Correction ^b	3,990	1	,046		
Likelihood Ratio	4,314	1	,038		
Fisher's Exact Test				,037	,024
Linear-by-Linear Association	4,434	1	,035		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 37,42.

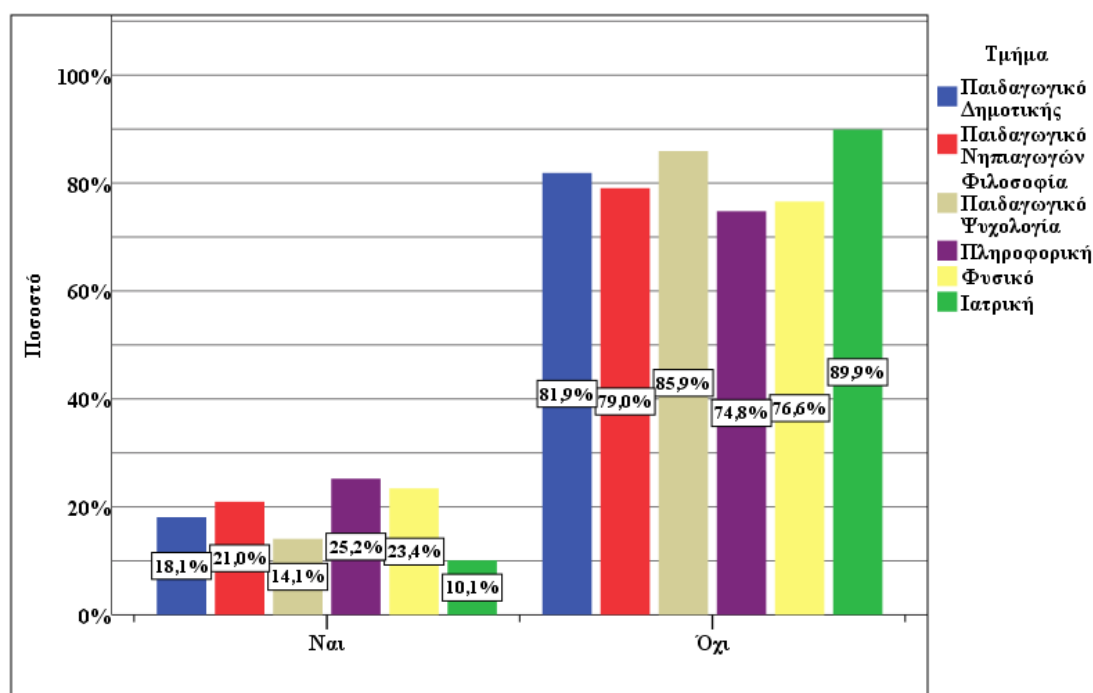
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,035$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-73 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.5.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-101) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν οι φοιτητές. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 74,8% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής έως 89,9% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής.



Σχήμα 7.2-101: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-74), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-74: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με το τμήμα

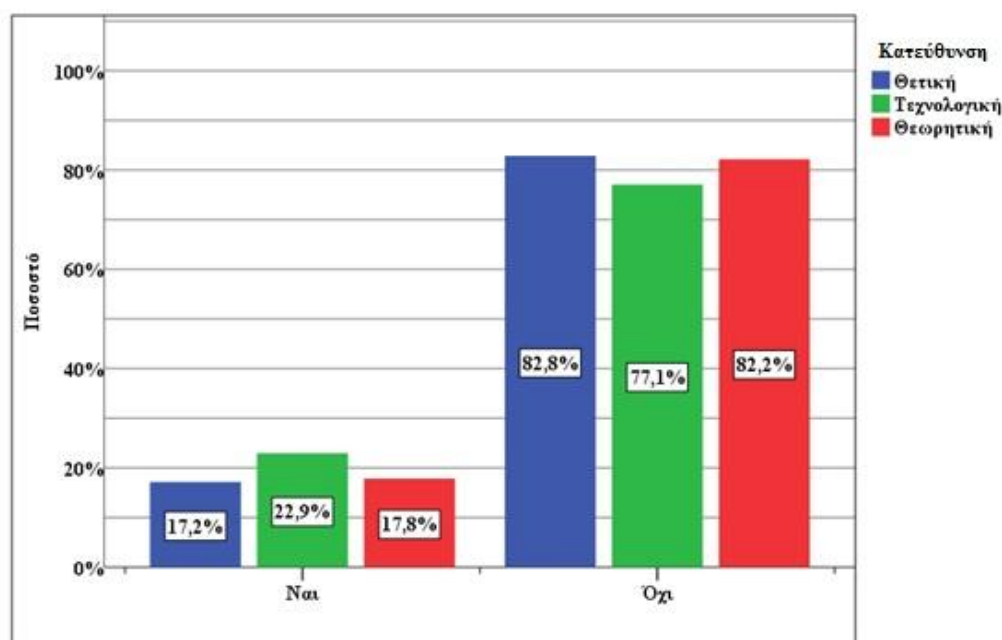
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	11,209 ^a	5	,047
Likelihood Ratio	11,888	5	,036
Linear-by-Linear Association	,508	1	,476
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,42.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,047$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-74 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.5.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-102) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 17,2% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 22,9% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 17,8% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-102: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 29 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-75), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

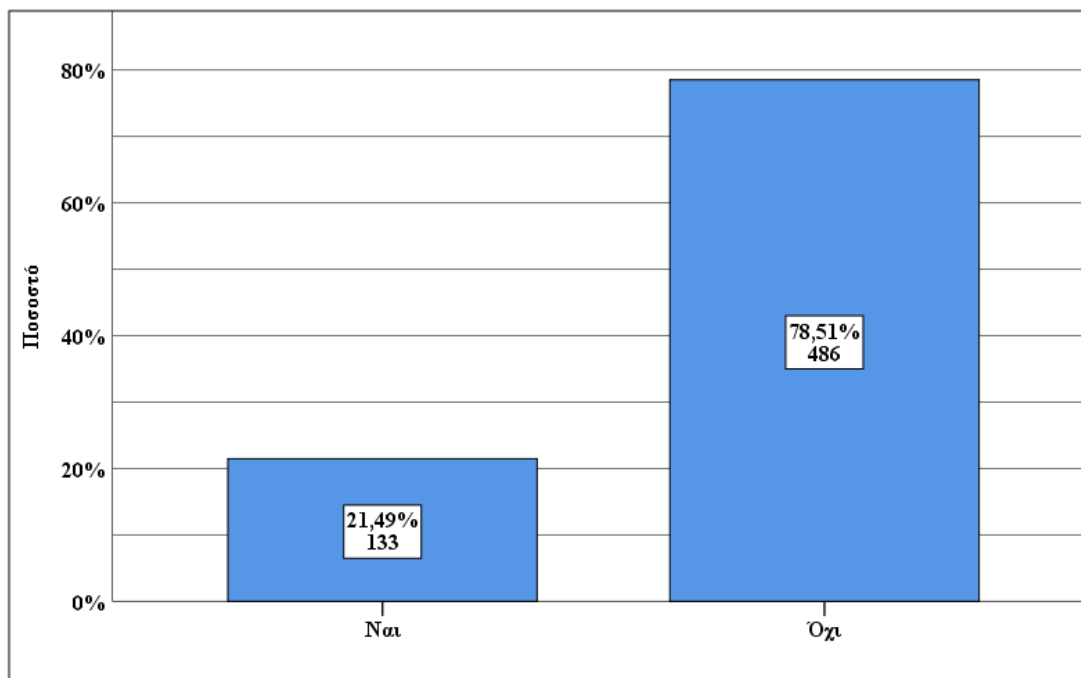
Πίνακας 7.2-75: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 29 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,261 ^a	2	,323
Likelihood Ratio	2,192	2	,334
Linear-by-Linear Association	,009	1	,925
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 29,68.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,323$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-75 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.6 **Ερώτηση 30:** Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;

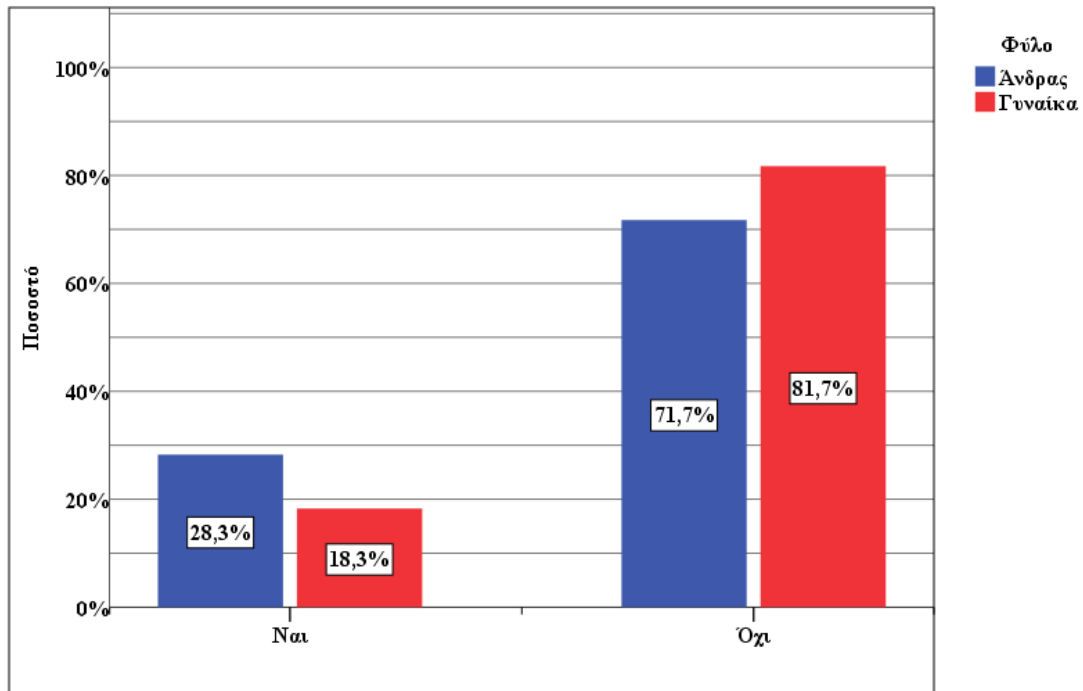


Σχήμα 7.2-103: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 30

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-103 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 78,51% ότι δεν απενεργοποιούν ή τοποθετούν σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό τους τηλέφωνο / Smartphone όταν κοιμούνται.

7.2.4.6.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-104) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 28,3% των ανδρών και το 18,3% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-104: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-76), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-76: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7,972 ^a	1	,005		
Continuity Correction ^b	7,390	1	,007		
Likelihood Ratio	7,718	1	,005		
Fisher's Exact Test				,006	,004
Linear-by-Linear Association	7,959	1	,005		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 42,54.

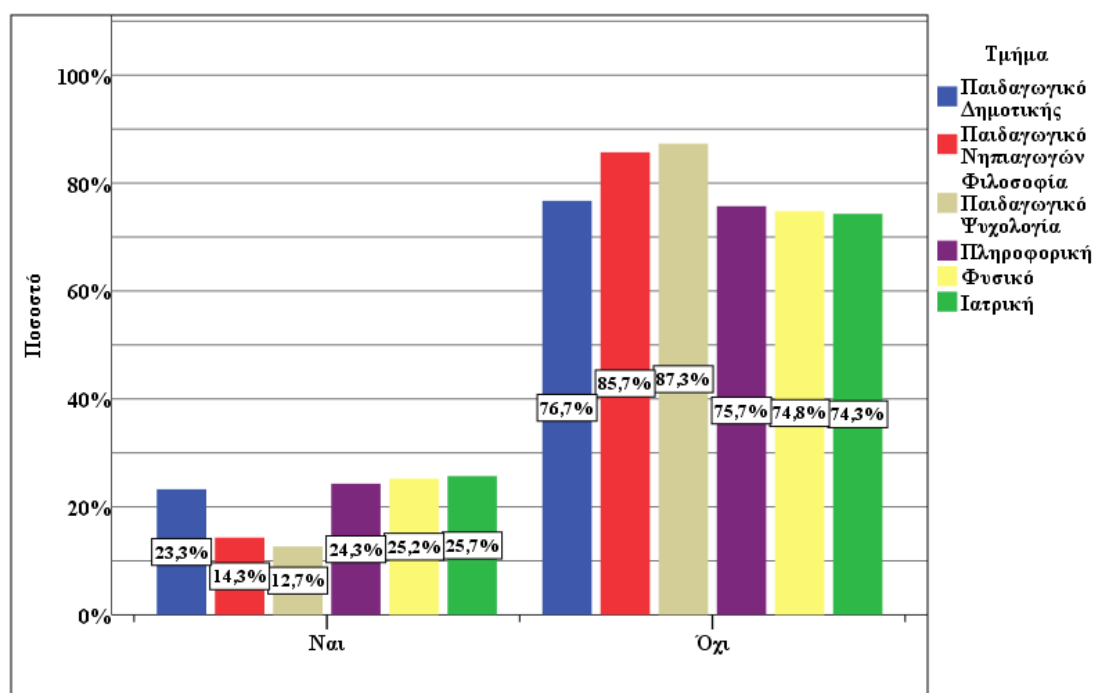
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,005$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-76 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.6.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-105) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε δεν υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν οι φοιτητές. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 74,3% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής έως 87,3% για τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ.



Σχήμα 7.2-105: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να μην παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-77), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-77: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με το τμήμα

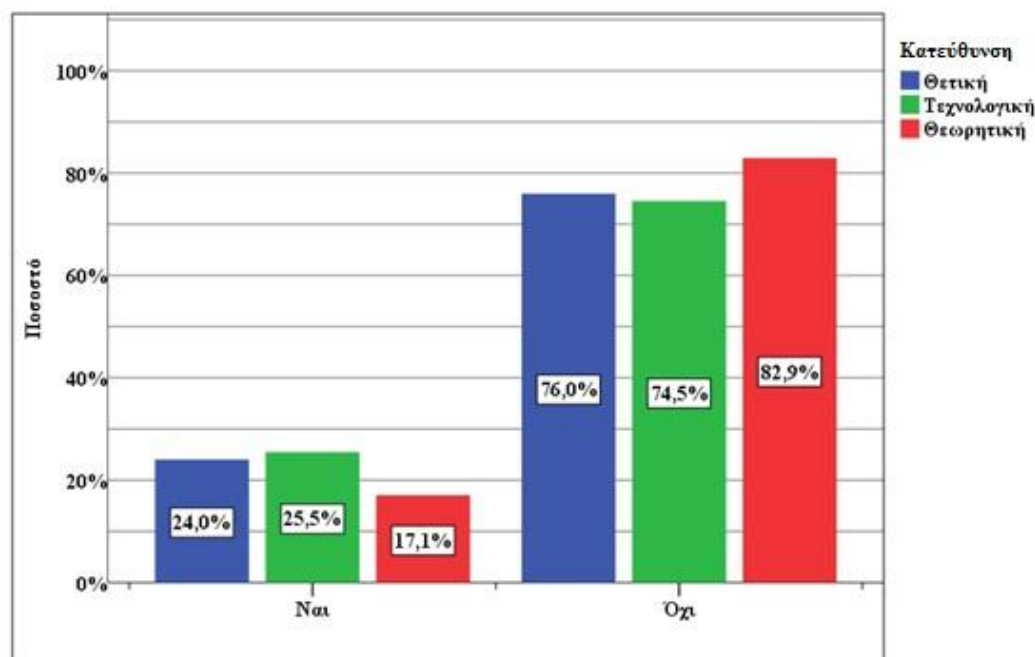
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9,277 ^a	5	,099
Likelihood Ratio	9,918	5	,078
Linear-by-Linear Association	2,475	1	,116
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,26.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,099$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-77 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.6.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-106) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 24% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 25,5% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 17,1% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-106: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 30 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-78), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

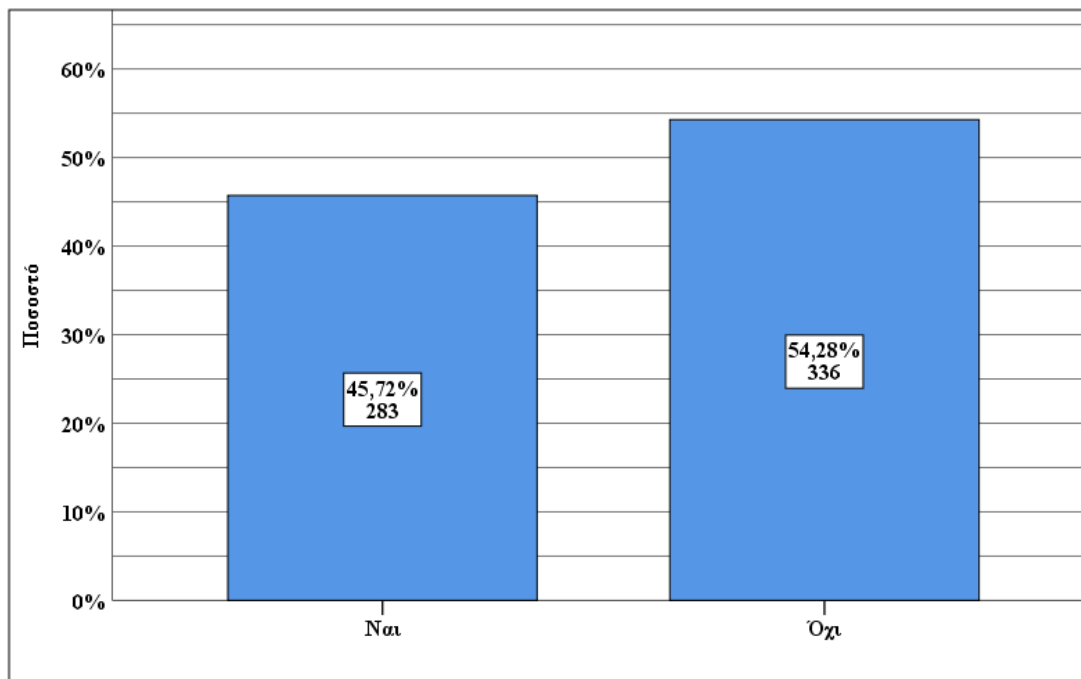
Πίνακας 7.2-78: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 30 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,263 ^a	2	,072
Likelihood Ratio	5,351	2	,069
Linear-by-Linear Association	3,567	1	,059
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 33,73.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,072$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-78 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.7 **Ερώτηση 31:** Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;

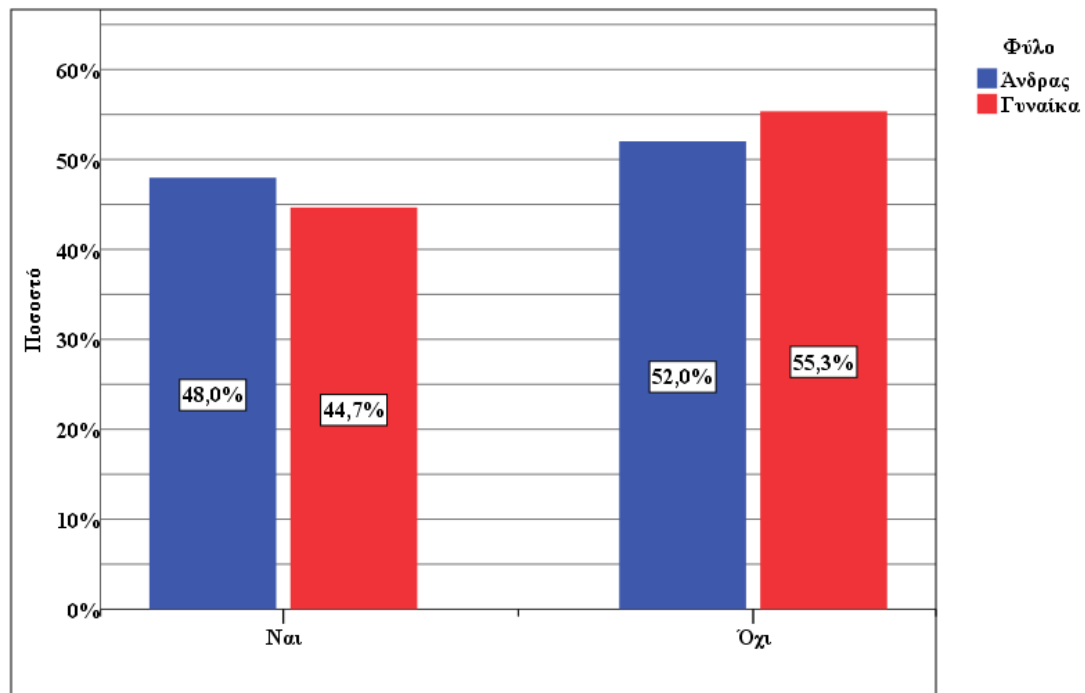


Σχήμα 7.2-107: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 31

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-107 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 54,28% ότι δεν τοποθετεί σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα του, το κινητό τηλέφωνο / Smartphone όταν δεν το χρησιμοποιεί.

7.2.4.7.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-108) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 48% των ανδρών και το 44,7% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-108: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-79), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-79: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με το φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,600 ^a	1	,439		
Continuity Correction ^b	,473	1	,492		
Likelihood Ratio	,599	1	,439		
Fisher's Exact Test				,489	,246
Linear-by-Linear Association	,599	1	,439		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 90,52.

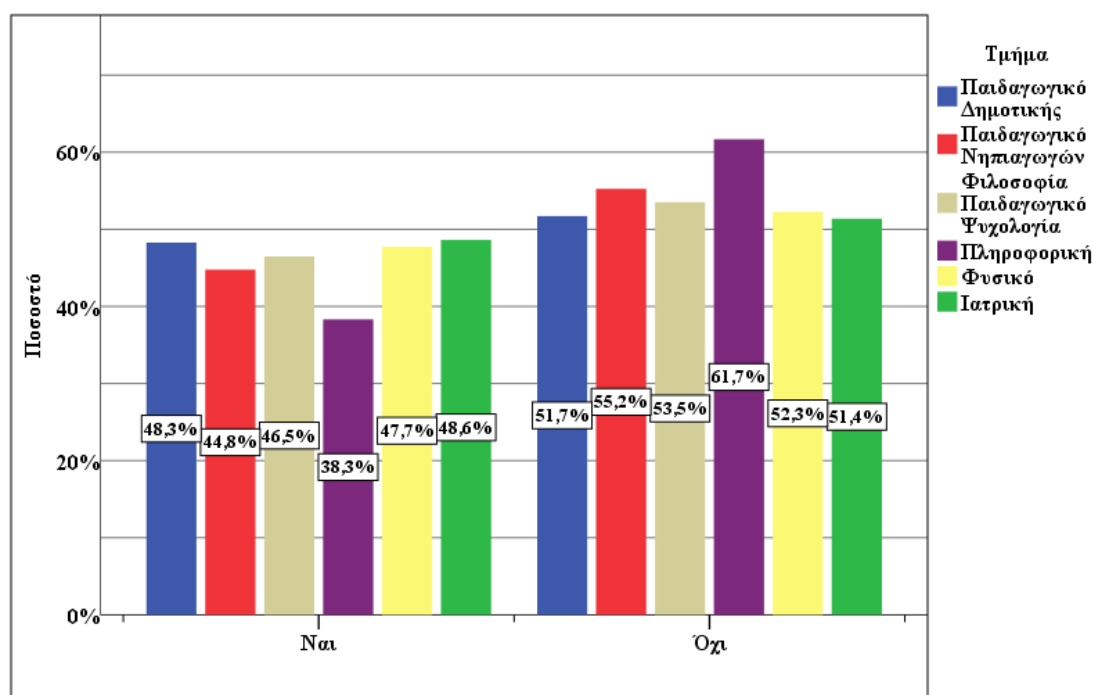
b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,439$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-79 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι

κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.7.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-109) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε δεν υπάρχει ιδιαίτερη διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν οι φοιτητές. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 51,4% για τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής έως 61,7% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής.



Σχήμα 7.2-109: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να μην παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-80), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H_1 : Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-80: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με το τμήμα

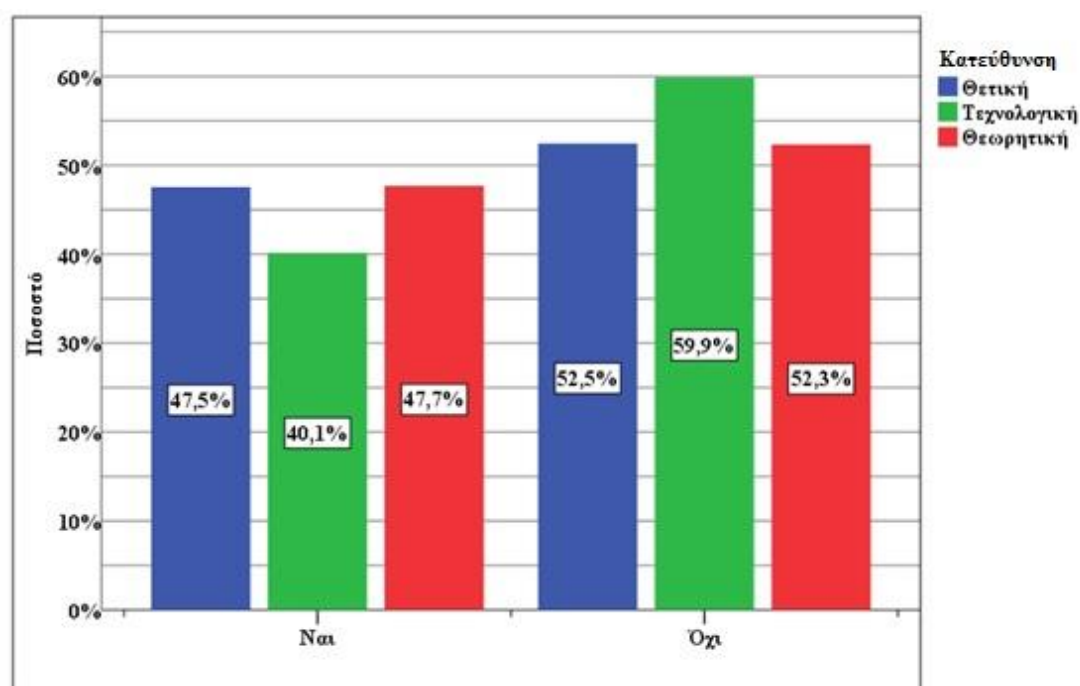
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,277 ^a	5	,657
Likelihood Ratio	3,305	5	,653
Linear-by-Linear Association	,003	1	,958
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32,46.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,657$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-80 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.7.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-110) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 47,5% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 40,1% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 47,7% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-110: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 31 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-81), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

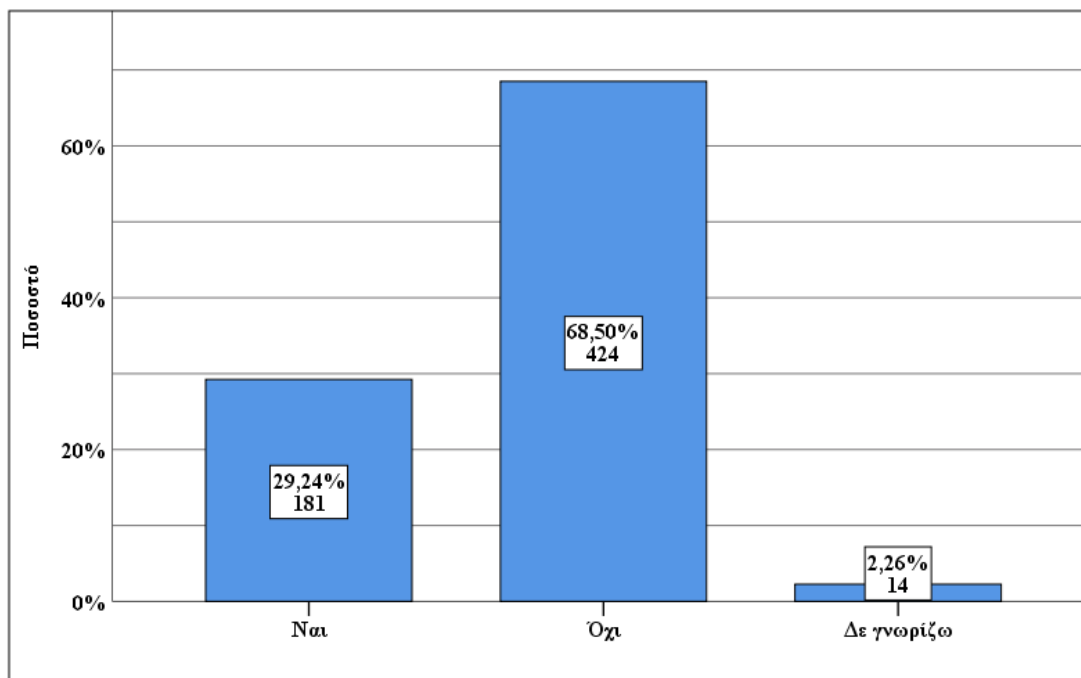
Πίνακας 7.2-81: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 31 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,651 ^a	2	,266
Likelihood Ratio	2,667	2	,264
Linear-by-Linear Association	,015	1	,902
N of Valid Cases	619		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 71,78.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,266$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Επίσης ο Πίνακας 7.2-81 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.8 **Ερώτηση 32:** Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το Wi-Fi δίκτυο;

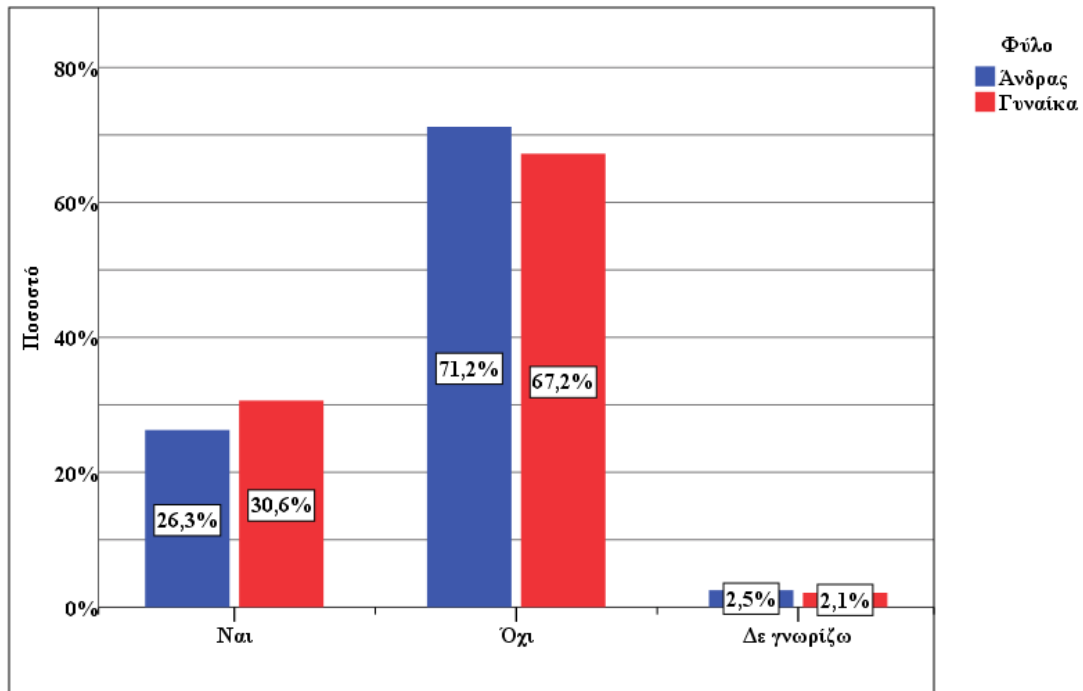


Σχήμα 7.2-111: Ποσοστά απαντήσεων στην ερώτηση 32

Από το ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-111 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων φοιτητών απάντησε με ποσοστό 68,5% ότι δεν απενεργοποιεί την σύνδεση του Laptop ή του Tablet με το Wi-Fi δίκτυο όταν παύει να πλοηγείτε στο διαδίκτυο. Ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 2,26% απάντησε ότι δεν γνωρίζει.

7.2.4.8.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-112) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 26,3% των ανδρών και το 30,6% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση. Τα ποσοστά των φοιτητών που απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν, είναι επίσης παρόμοια μιας και για τους άνδρες είναι 2,5% και για τις γυναίκες 2,1%.



Σχήμα 7.2-112: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-82), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-82: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με το φύλο

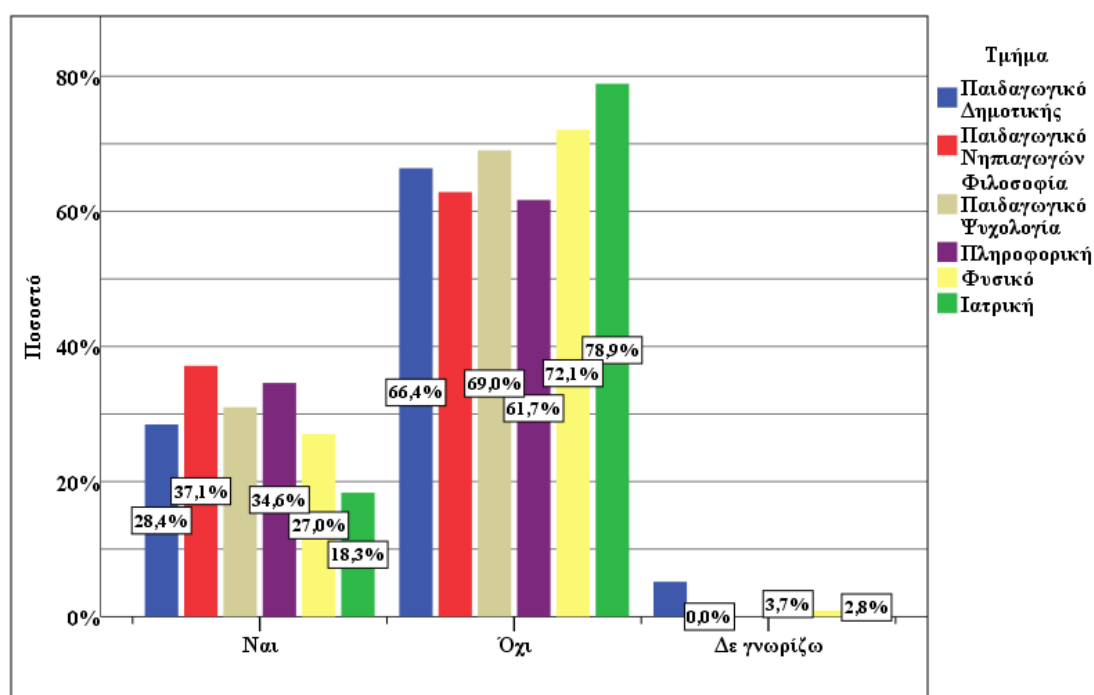
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,286 ^a	2	,526
Likelihood Ratio	1,299	2	,522
Linear-by-Linear Association	,649	1	,420
N of Valid Cases	619		

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,48.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,526$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-82 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.4.8.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-113) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις των φοιτητών ανάλογα με το τμήμα στο οποίο ανήκουν οι φοιτητές. Τα ποσοστά των αρνητικών απαντήσεων στην παραπάνω ερώτηση κυμαίνονται από 61,7% για τους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής έως 78,9% για τους για τους φοιτητές τους τμήματος Ιατρικής.



Σχήμα 7.2-113: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά τμήμα φοίτησης

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο ως προς απαντήσεις που έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-83), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Πίνακας 7.2-83: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με το τμήμα

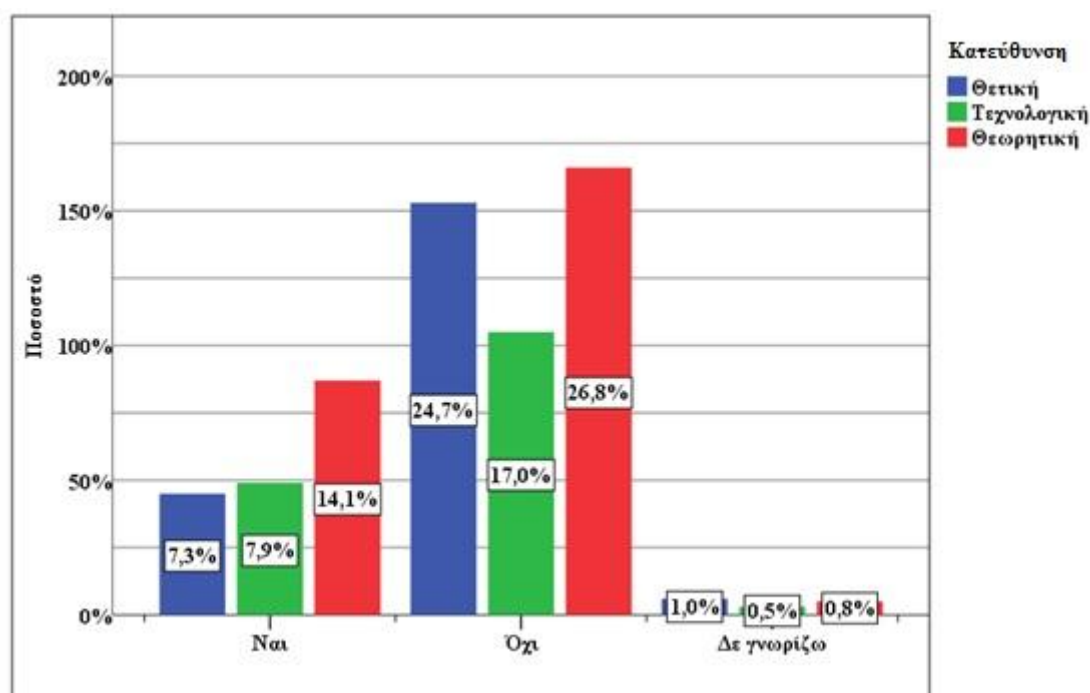
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	21,595 ^a	10	,017
Likelihood Ratio	24,901	10	,006
Linear-by-Linear Association	4,738	1	,030
N of Valid Cases	619		

a. 6 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,61.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,017$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το τμήμα φοίτησης του ερωτώμενου φοιτητή. Οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι το τμήμα φοίτησης και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.4.8.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-114) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), δεν παρατηρούμε ιδιαίτερη διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάλογα με την κατεύθυνση από την οποία προέρχεται ο φοιτητής μιας και τα ποσοστά θετικών απαντήσεων ανέρχονται σε 7,3% για τους φοιτητές που προέρχονται από θετική κατεύθυνση, 7,9% για τους φοιτητές που προέρχονται από τεχνολογική κατεύθυνση και τέλος 14,1% για τους φοιτητές που προέρχονται από θεωρητική κατεύθυνση.



Σχήμα 7.2-114: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στην ερώτηση 32 ανά κατεύθυνση

Το γενικότερο συμπέρασμα που εξάγεται από το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι ότι η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να μην παίζει ρόλο στην επιλογή της απάντησης στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-84), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με την κατεύθυνση.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με την κατεύθυνση.

Πίνακας 7.2-84: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ ερώτησης 32 με την κατεύθυνση

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,169 ^a	4	,086
Likelihood Ratio	8,368	4	,079
Linear-by-Linear Association	3,847	1	,050
N of Valid Cases	619		

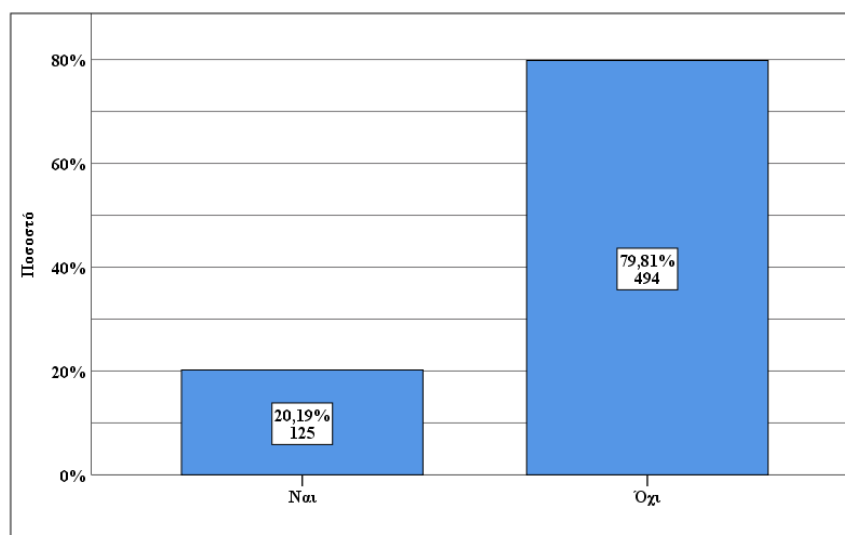
a. 2 cells (22,2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,55.

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,086$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με την κατεύθυνση που ακολούθησαν οι ερωτώμενοι φοιτητές. Οπότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση H_0 , ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5 Αποτελέσματα Ερωτήσεων Συμπτωμάτων

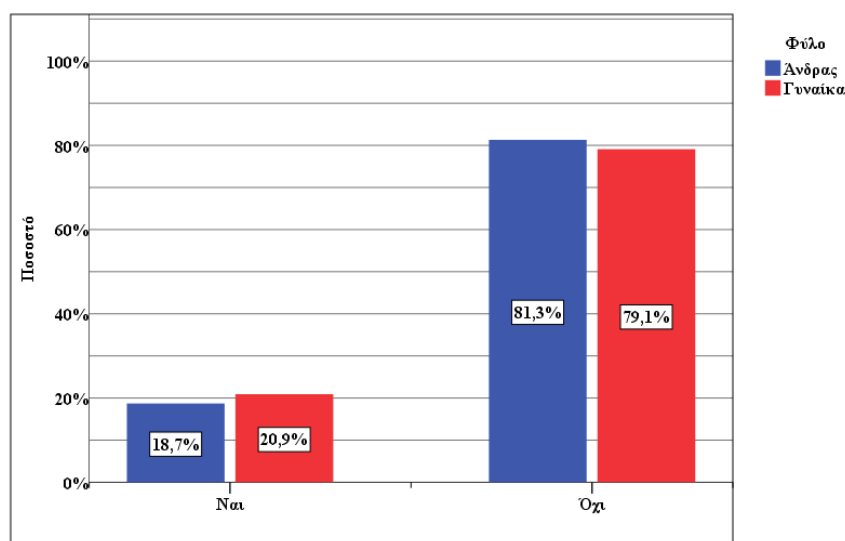
7.2.5.1 **Ερώτηση 20:** Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα;

7.2.5.1.1 Δυσκολία να κοιμηθούν δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-115, το 20,19% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-115: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 1ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-116) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 18,7% των ανδρών και το 20,9% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-116: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 1ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-85), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-85: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 1ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

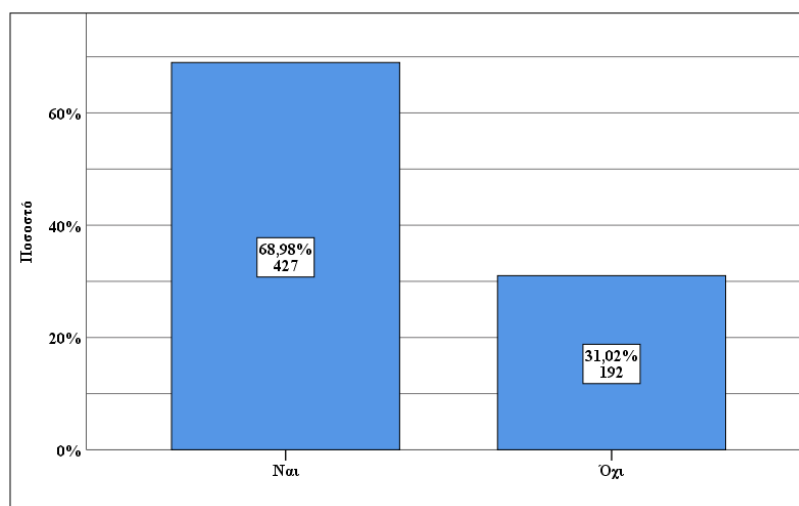
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,410 ^a	1	,522		
Continuity Correction ^b	,284	1	,594		
Likelihood Ratio	,415	1	,520		
Fisher's Exact Test				,592	,299
Linear-by-Linear Association	,410	1	,522		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 39,98.

b. Computed only for a 2x2 table

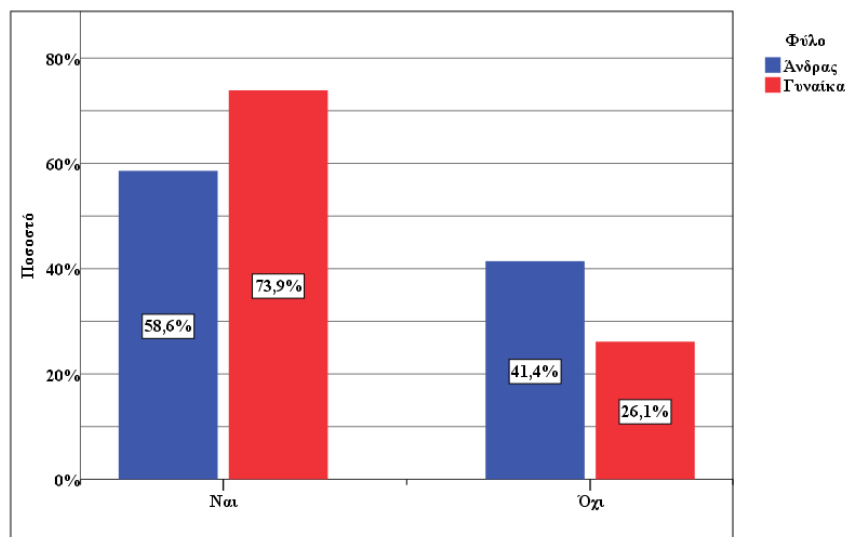
Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,522$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-85 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.2 Πονοκέφαλο δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του σχήματος 20.1, το 68,98% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-117: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 2ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-118) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 58,6% των ανδρών και το 73,9% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-118: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 2ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-86), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-86: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 2ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	14,706 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	14,000	1	,000		
Likelihood Ratio	14,364	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	14,682	1	,000		
N of Valid Cases	619				

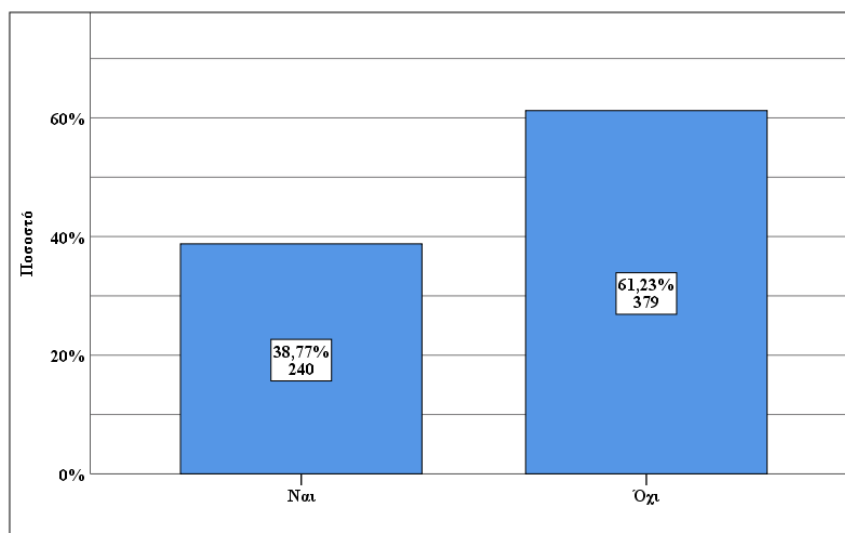
a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 61,42.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < 0,001$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 20.1 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί

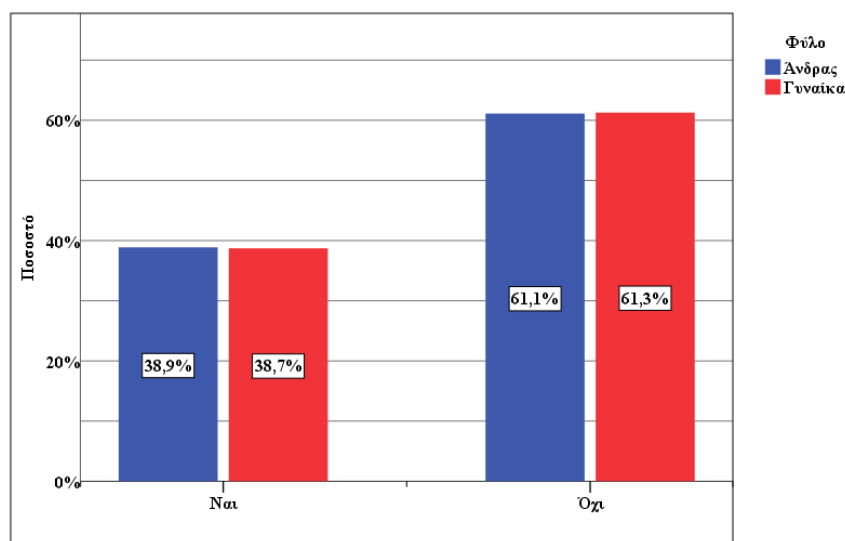
(0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.5.1.3 Πίεση στο κεφάλι δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του σχήματος 20.1, το 20,19% των ερωτηθέντων φοιτητών



Σχήμα 7.2-119: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 3ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-119) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 38,9% των ανδρών και το 38,7% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-120: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 3ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-87), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-87: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 3ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

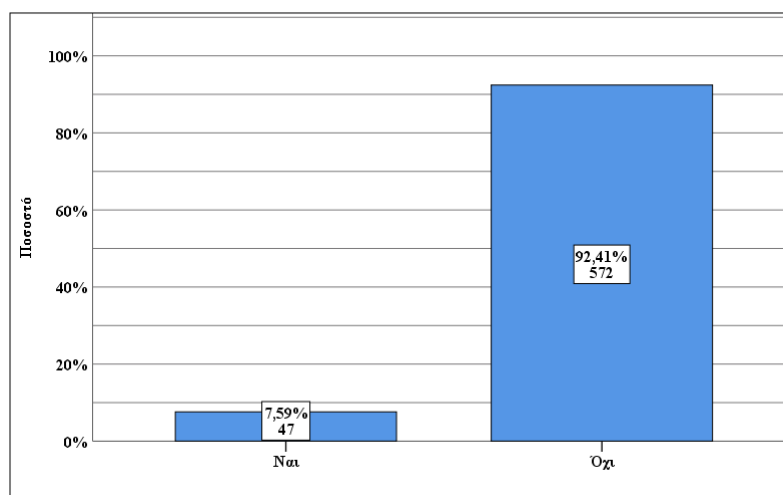
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,002 ^a	1	,967		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,002	1	,967		
Fisher's Exact Test				1,000	,518
Linear-by-Linear Association	,002	1	,967		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 76,77.

b. Computed only for a 2x2 table

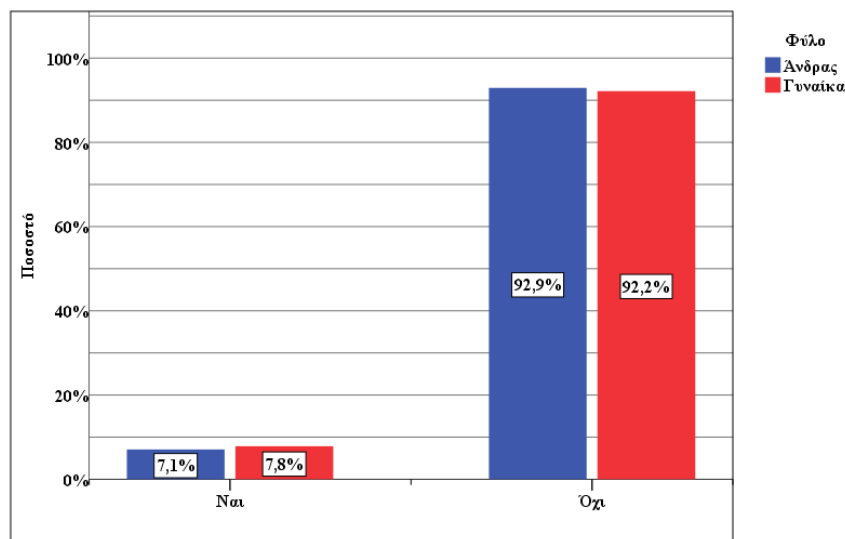
Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,967$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-87 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.4 Υπνηλία δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του σχήματος 20.1, το 20,19% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-121: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 4ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-122) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 7,1% των ανδρών και το 7,8% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-122: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 4ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-88), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-88: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 4ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,113 ^a	1	,737		
Continuity Correction ^b	,030	1	,862		
Likelihood Ratio	,114	1	,735		
Fisher's Exact Test				,871	,438
Linear-by-Linear Association	,113	1	,737		
N of Valid Cases	619				

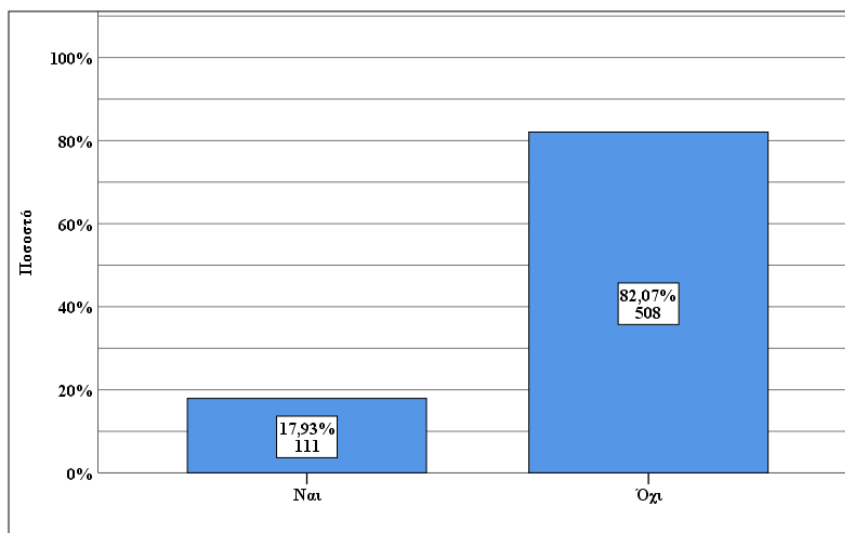
a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 15,03.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,737$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-88 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί

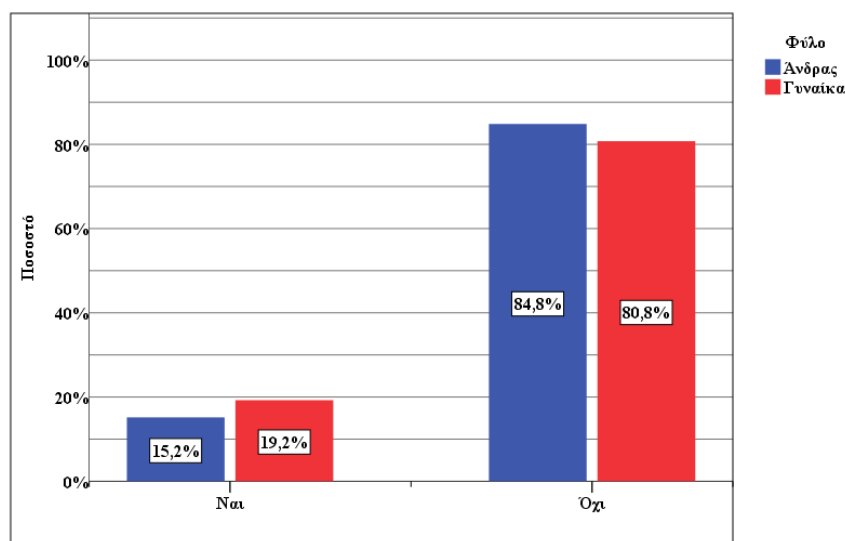
(0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.5 *Νευρικότητα δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του σχήματος 20.1, το 20,19% των ερωτηθέντων φοιτητών.*



Σχήμα 7.2-123: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 5ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-124) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 15,2% των ανδρών και το 19,2% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-124: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 5ο υποερώτημα της Ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-89), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-89: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 5ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

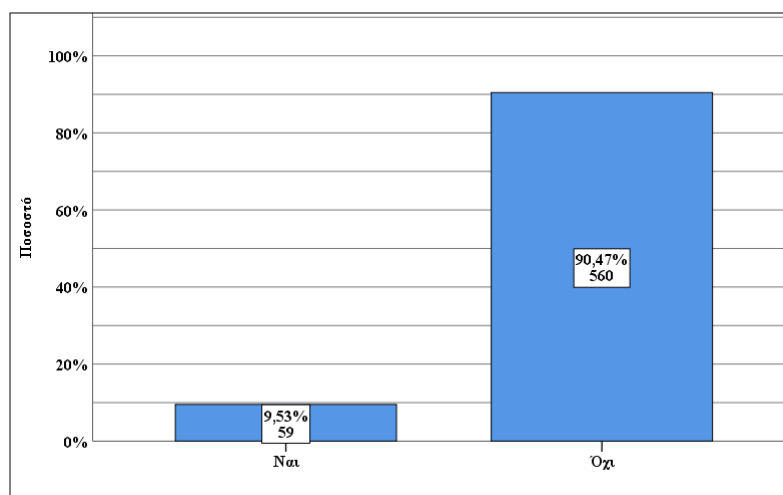
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,530 ^a	1	,216		
Continuity Correction ^b	1,264	1	,261		
Likelihood Ratio	1,566	1	,211		
Fisher's Exact Test				,261	,130
Linear-by-Linear Association	1,527	1	,217		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 35,51.

b. Computed only for a 2x2 table

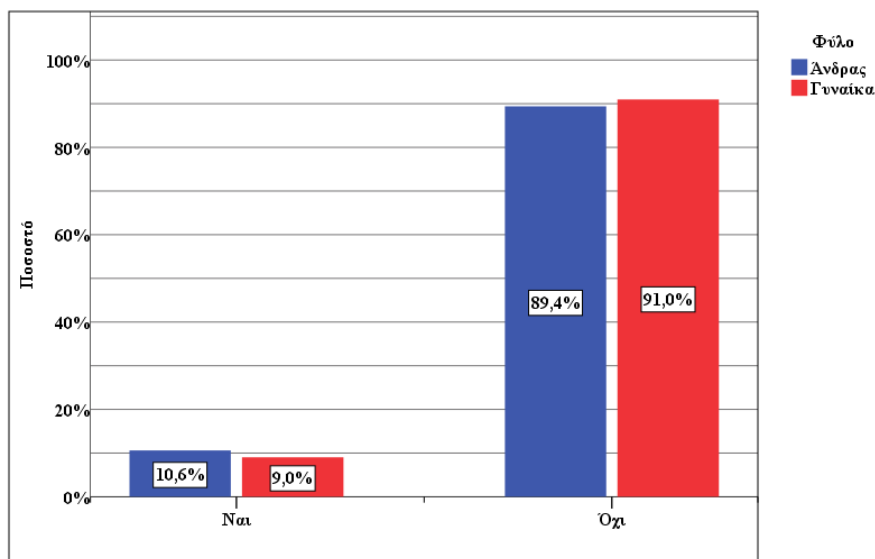
Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,216$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-89 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.6 *Ανησυχία δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του σχήματος 7.2-125, το 9,53% των ερωτηθέντων φοιτητών.*



Σχήμα 7.2-125: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 6ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-126) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 10,6% των ανδρών και το 9% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-126: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 6ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-90), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-90: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 6ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,390 ^a	1	,532		
Continuity Correction ^b	,228	1	,633		
Likelihood Ratio	,383	1	,536		
Fisher's Exact Test				,558	,313
Linear-by-Linear Association	,389	1	,533		
N of Valid Cases	619				

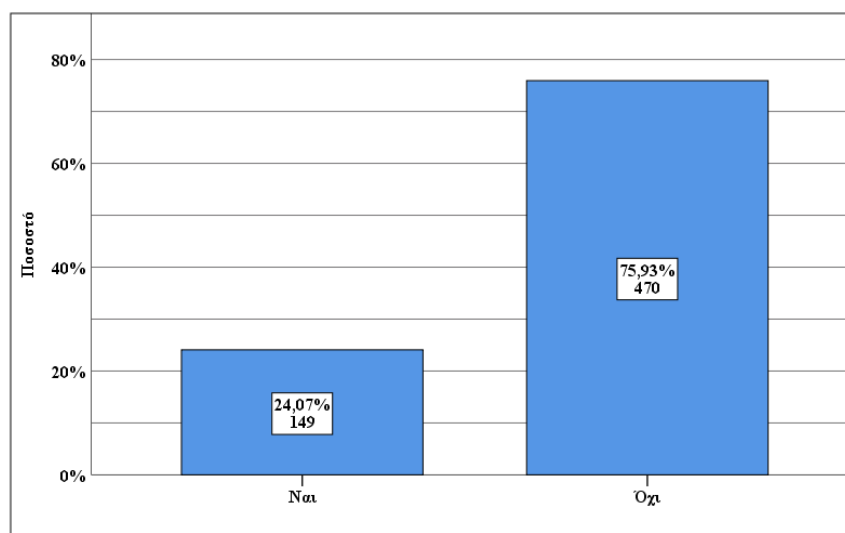
a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,87.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,532$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-90 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί

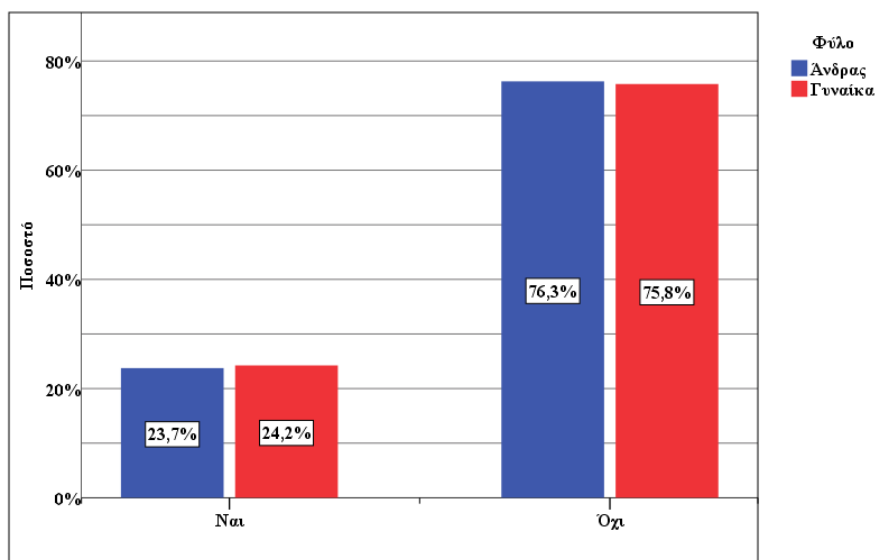
(0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.7 Δυσκολία συγκέντρωσης δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-127, το 24.07% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-127: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 7ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-128) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 23,7% των ανδρών και το 24,2% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-128: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 7ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-91), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-91: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 7ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

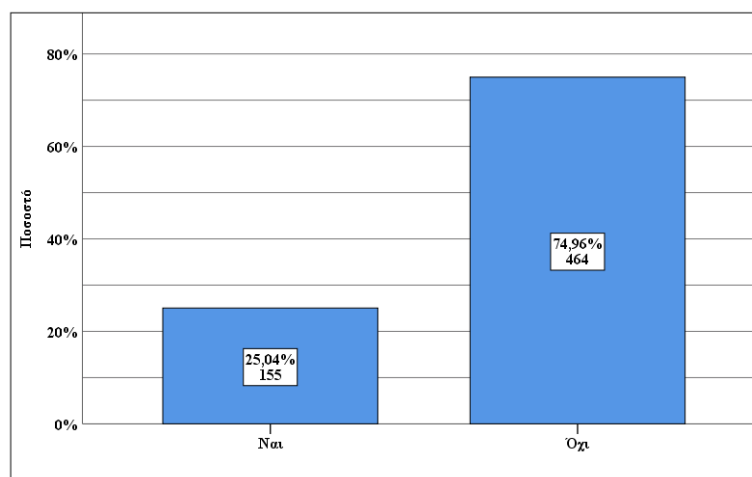
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,018 ^a	1	,894		
Continuity Correction ^b	,001	1	,974		
Likelihood Ratio	,018	1	,894		
Fisher's Exact Test				,920	,490
Linear-by-Linear Association	,018	1	,894		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 47,66.

b. Computed only for a 2x2 table

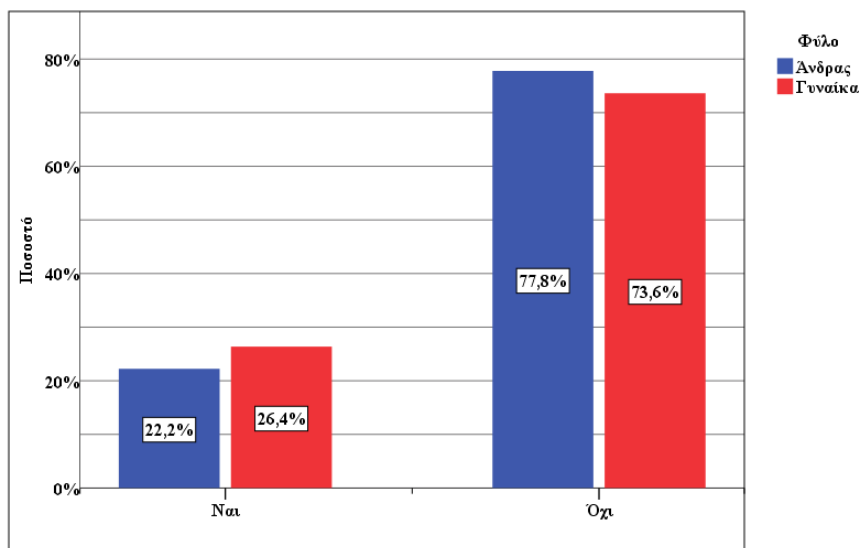
Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,894$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-91 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.8 Ζάλη δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-129, το 25,04% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-129: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 8ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-130) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 22,2% των ανδρών και το 26,4% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-130: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 8ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι δεν παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-92), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-92: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 8ου υποερωτήματος της Ερώτησης 20 ανά φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,232 ^a	1	,267		
Continuity Correction ^b	1,021	1	,312		
Likelihood Ratio	1,250	1	,264		
Fisher's Exact Test				,276	,156
Linear-by-Linear Association	1,230	1	,267		
N of Valid Cases	619				

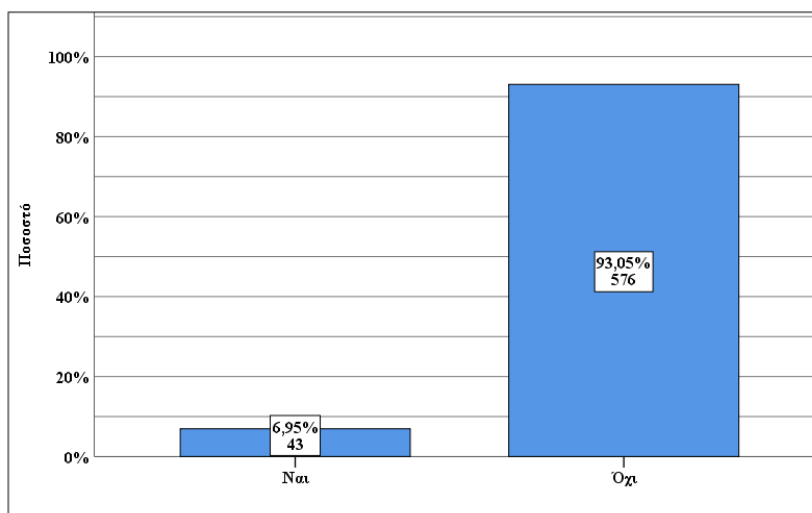
a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 49,58.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,267$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο

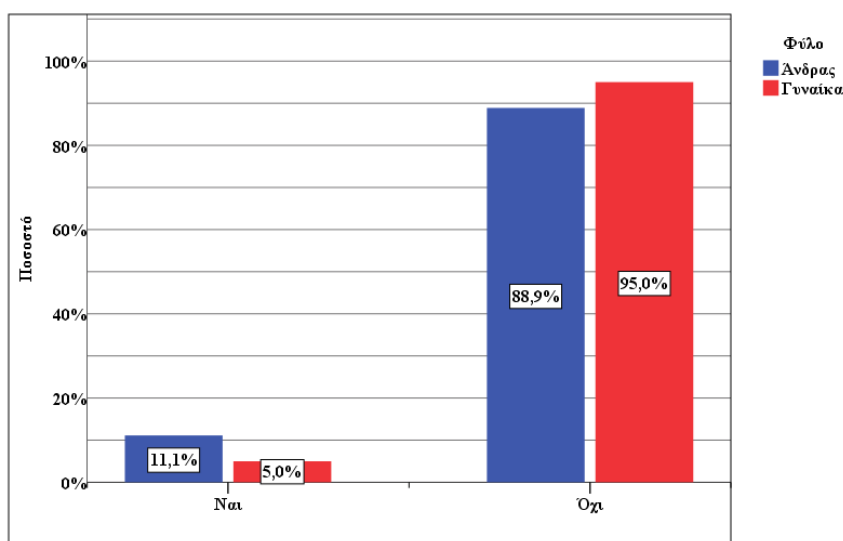
Πίνακας 7.2-92 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , δηλαδή το φύλο των φοιτητών και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.9 Άλλο σύμπτωμα δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-131, το 6,95% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-131: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 9ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-132) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 11,1% των ανδρών και το 5% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-132: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 9ο υποερώτημα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-93), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-93: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 9ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

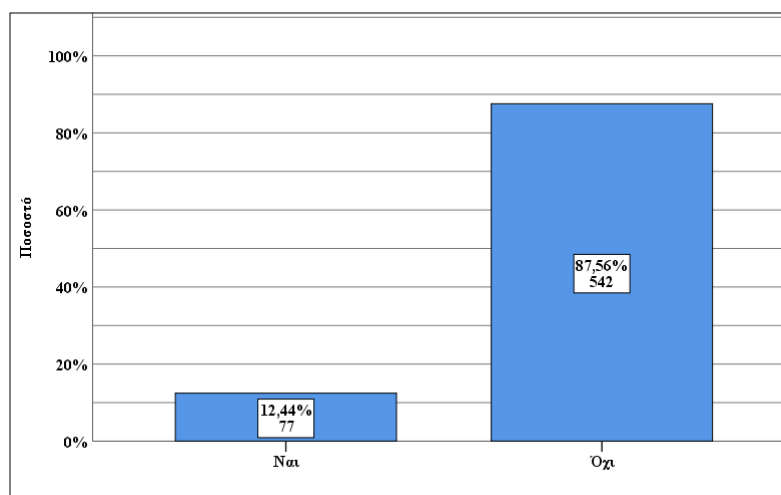
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7,810 ^a	1	,005		
Continuity Correction ^b	6,892	1	,009		
Likelihood Ratio	7,302	1	,007		
Fisher's Exact Test				,007	,005
Linear-by-Linear Association	7,798	1	,005		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,75.

b. Computed only for a 2x2 table

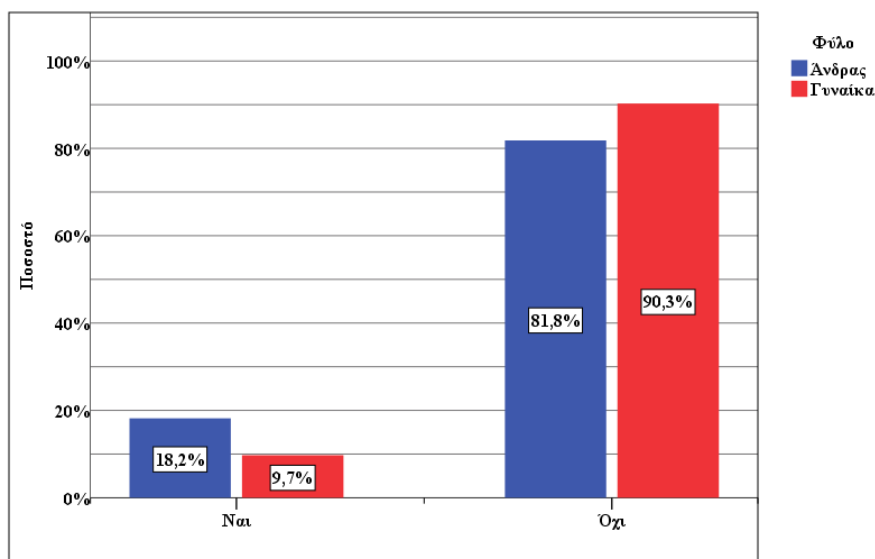
Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,005$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο Πίνακας 7.2-93 μας πληροφορεί με την υποσημείωση a. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁, ότι φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν δε σχετίζονται.

7.2.5.1.10 Δεν είχα κανένα σύμπτωμα δήλωσαν ότι ένιωσαν όπως φαίνεται στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-133, το 12,44% των ερωτηθέντων φοιτητών.



Σχήμα 7.2-133: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 10ο υποερώτημα της ερώτησης 20

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-134) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε ότι τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών δεν παρουσιάζουν σημαντική διάφορα ως προς τις απαντήσεις που έχουν δώσει. Το 18,2% των ανδρών και το 9,7% των γυναικών έδωσαν θετική απάντηση στην παραπάνω ερώτηση.



Σχήμα 7.2-134: Ραβδόγραμμα απαντήσεων στο 10ο υποερωτήμα της ερώτησης 20 ανά φύλο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω πίνακα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται ότι παίζει ρόλο στο τι απαντήσεις έχουν δώσει στην παραπάνω ερώτηση. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το χ^2 -Τεστ που ακολουθεί (Πίνακας 2), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Οι απαντήσεις της ερώτησης δε σχετίζονται με το φύλο.

H₁: Οι απαντήσεις της ερώτησης σχετίζονται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-94: Αποτελέσματα χ^2 -Τεστ, 10ου υποερωτήματος της ερώτησης 20 ανά φύλο

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	8,814 ^a	1	,003		
Continuity Correction ^b	8,055	1	,005		
Likelihood Ratio	8,367	1	,004		
Fisher's Exact Test				,004	,003
Linear-by-Linear Association	8,799	1	,003		
N of Valid Cases	619				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 24,63.

b. Computed only for a 2x2 table

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,003$) στην επιλογή των απαντήσεων ανάλογα με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Επίσης ο

Πίνακας 7.2-94 μας πληροφορεί με την υποσημείωση α. ότι δεν υπάρχει κανένα κελί (0% των συνολικών) με αναμενόμενες συχνότητες μικρότερες του 5. Δηλαδή είναι κάτω του 20% οπότε ο έλεγχος χ^2 θεωρείται αξιόπιστος. Οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , ότι φύλο και οι απαντήσεις που δόθηκαν σχετίζονται.

7.2.6 Αποτελέσματα Επίδοσης

Επιδόσεις των φοιτητών (Score) στις ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16.

Το ερωτηματολόγιο απαρτίζεται από 10 ερωτήσεις γνώσεων (Ερωτήσεις 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16), στις οποίες οι φοιτητές καλούνται να δώσουν την ορθή απάντηση εφόσον την γνωρίζουν. Για κάθε σωστή απάντηση ο κάθε φοιτητής βαθμολογείται με +1, ενώ για κάθε λανθασμένη απάντηση ή για κάθε απάντηση που δεν γνωρίζει δεν παίρνει καμία βαθμολογία. Το άθροισμα της βαθμολογίας που συγκεντρώνει ο κάθε φοιτητής πολλαπλασιάζεται επί του 100 και στην συνέχεια διαιρείται με τον αριθμό του συνόλου των ερωτήσεων γνώσεων, που στην προκειμένη περίπτωση αυτός είναι 10. Με αυτό τον τρόπο, για τον κάθε ερωτώμενο φοιτητή που έλαβε μέρος στην έρευνα προκύπτει το ποσοστό επίδοσης του στις ερωτήσεις γνώσεων γύρω από το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών. Οι τιμές που μπορεί να πάρει η επίδοση του φοιτητή, είναι από 0% εάν δεν απαντήσει σωστά σε καμία ερώτηση έως 100% εφόσον απαντήσει σωστά σε όλες τις ερωτήσεις.

Στον Πίνακα 7.2-95 παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένα περιγραφικά στατιστικά σχετικά με την επίδοση των 619 ερωτηθέντων φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων. Παρατηρούμε ότι η μέση επίδοση που σημείωσαν οι φοιτητές (Mean) είναι 42,84%. Υπάρχουν φοιτητές που δεν έδωσαν καμία σωστή απάντηση (Minimum = 0,00), αλλά υπάρχουν και φοιτητές που απάντησαν σε όλες τις ερωτήσεις σωστά (Maximum = 100). Το εύρος των τιμών (Range) είναι 100, ενώ η διάμεσος (Median) των επιδόσεων των φοιτητών είναι 40%.

Πίνακας 7.2-95: Πίνακας στοιχείων στατιστικής για την Επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων

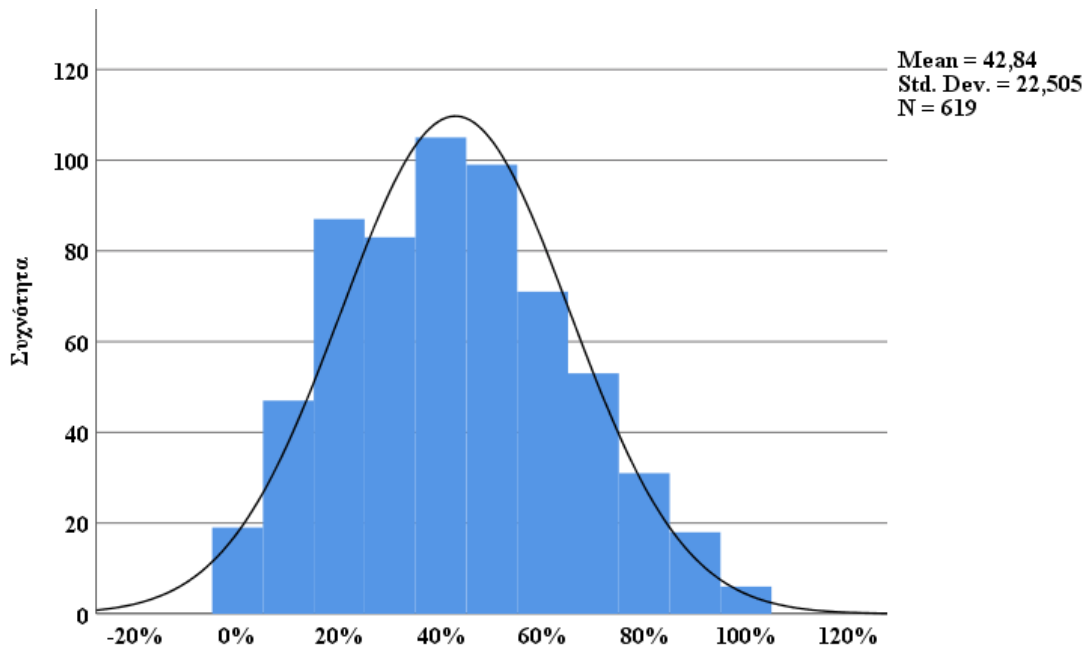
N	Valid	619
	Missing	0
Mean		42,8433
Median		40,0000
Std. Deviation		22,50479
Variance		506,466
Skewness		,239
Std. Error of Skewness		,098
Kurtosis		-,517
Std. Error of Kurtosis		,196
Range		100,00
Minimum		,00
Maximum		100,00

Στον Πίνακα 7.2-96, παρατηρούμε ότι 107 φοιτητές δηλαδή το 17% του συνόλου των φοιτητών επέτυχαν επίδοση 40% στις ερωτήσεις γνώσεων. Το αμέσως επόμενο μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών, δηλαδή το 16% αυτών, σημείωσαν επίδοση 50% στις ερωτήσεις γνώσεων. Συνολικά επιδώσεις έως και 50% έχει σημειώσει το 71,1% του συνόλου των φοιτητών. Τέλος, να σημειώσουμε ότι 19 φοιτητές δεν κατάφεραν να δώσουν καμία σωστή απάντηση επί του συνόλου των ερωτήσεων γνώσεων ενώ 47 φοιτητές απάντησαν σωστά σε μόνο μια ερώτηση. Στην αντίπερα όχθη, 6 φοιτητές απάντησαν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις γνώσεων και 18 απάντησαν σωστά στις εννέα από τις δέκα ερωτήσεις.

Πίνακας 7.2-96: Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
,00	19	3,1	3,1	3,1
10,00	47	7,6	7,6	10,7
20,00	87	14,1	14,1	24,7
30,00	83	13,4	13,4	38,1
40,00	105	17,0	17,0	55,1
Valid 50,00	99	16,0	16,0	71,1
60,00	71	11,5	11,5	82,6
70,00	53	8,6	8,6	91,1
80,00	31	5,0	5,0	96,1
90,00	18	2,9	2,9	99,0
100,00	6	1,0	1,0	100,0
Total	619	100,0	100,0	

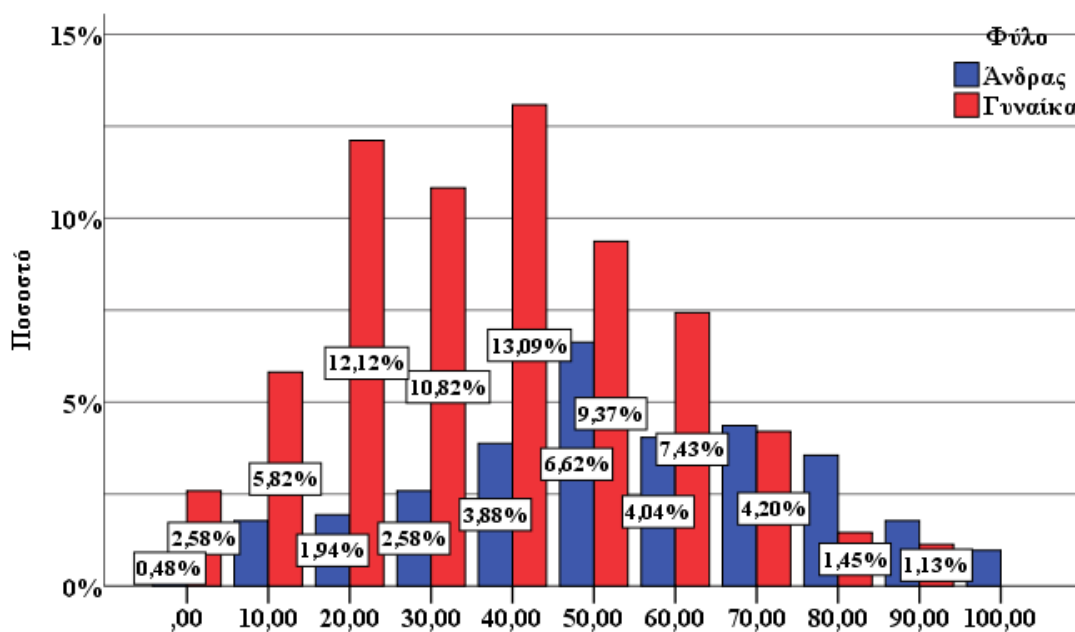
Τα παραπάνω αποτελέσματα, αναπαρίστανται και σχηματικά και στο ραβδόγραμμα του Σχήματος 7.2-135. Στο παρακάτω ιστόγραμμα γίνεται αναφορά και στην μέση τιμή που είναι 42,84, αλλά και στην τυπική απόκλιση που είναι 22,505. Επίσης αναπαρίσταται η καμπύλη της κανονικής κατανομής με το χαρακτηριστικό σχήμα «καμπάνας» .



Σχήμα 7.2-135: Ραβδόγραμμα επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων

7.2.6.1.1 Ως προς το φύλο

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-136) όπως προκύπτει από τον πίνακα συνάφειας (βλέπε παράρτημα), παρατηρούμε τις διαφορές στις επιδόσεις των ερωτώμενων φοιτητών ανάλογα με το φύλο τους. Υπάρχει σημαντική διάφορα στις επιδόσεις των δυο φύλων, μιας και διαπιστώνεται ότι οι γυναίκες έχουν την τάση να σημειώνουν χαμηλότερες βαθμολογίες σε σχέση με τους άνδρες στις συγκεκριμένες ερωτήσεις γνώσεων γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση και ακτινοβολία των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών.



Σχήμα 7.2-136: Ραβδόγραμμα επιδόσεων των δυο φύλων στις ερωτήσεις γνώσεων

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το φύλο των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στην επίδοση που σημείωσαν στις ερωτήσεις γνώσεων. Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από το Τεστ έλεγχου υποθέσεων t-Test που ακολουθεί (Πίνακας 7.2-98), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Η επίδοση των φοιτητών δε σχετίζεται με το φύλο.

H₁: Η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με το φύλο.

Πίνακας 7.2-97: Στατιστικός πίνακας Επίδοσης των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων ανά φύλο

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SCORE1	Ανδρας	198	53,4343	23,42118	1,66447
	Γυναίκα	421	37,8622	20,25293	,98707

Στον Πίνακα 7.2-97 παρατηρούμε ότι υπάρχει σημαντική διάφορα στους μέσους όρους επιδόσεων των φοιτητών ανάμεσα στα δυο φύλλα. Οι μεν άνδρες έχουν σημειώσει μέσο όρο 53,43% , ενώ οι γυναίκες έχουν σημειώσει μέσο όρο 37,86% στις ερωτήσεις γνώσεων.

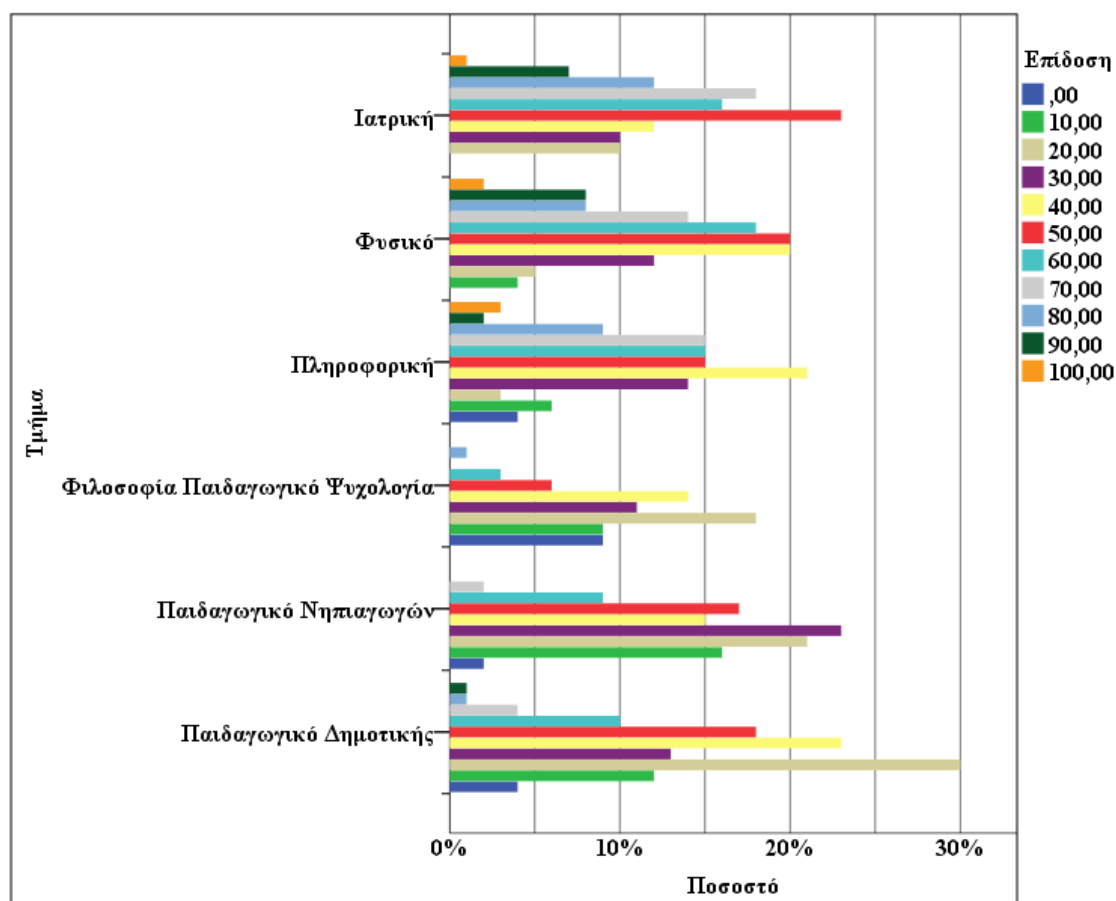
Πίνακας 7.2-98: Πίνακας ελέγχου ανεξαρτησίας t-test της επίδοσης των φοιτητών με το φύλο

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SCORE	Equal variances assumed	5,305	,022	8,478	617	,000	15,57211	1,83684	11,96489	19,17933
	Equal variances not assumed			8,047	340,190	,000	15,57211	1,93514	11,76577	19,37846

Στον Πίνακα 7.2-97 παρατηρούμε ότι στο «Levene's Test for Equality of Variances», το οποίο είναι τεστ για την ισότητα των διασπορών παρατηρούμε ότι το p-value = 0.022. Αφού το p-value < 0.05 σημαίνει ότι οι διασπορές είναι άνισες, όποτε κοιτάμε την δεύτερη γραμμή του πίνακα και συγκεκριμένα το «Significance (2-tailed)» όπου το p-value = 0.000. Αφού το p-value < 0.05 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H₀, και δεχόμαστε την υπόθεση H₁ ότι το φύλο και οι επιδόσεις των φοιτητών σχετίζονται. Δηλαδή υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις επιδόσεις των φοιτητών ανάμεσα στα δυο φύλλα.

7.2.6.1.2 Ως προς το Τμήμα

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-137) παρατηρούμε τις επιδόσεις που σημείωσαν οι φοιτητές στις ερωτήσεις γνώσεων, ανάλογα με το τμήμα στο οποίο σπουδάζουν. Πιο αναλυτικά παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των φοιτητών του Παιδαγωγικού τμήματος δημοτικής εκπαίδευσης σε ποσοστό 30% σημείωσαν επιδόσεις 20% στις ερωτήσεις γνώσεων. Στο Παιδαγωγικό τμήμα νηπιαγωγών σε ποσοστό πάνω από 25% οι φοιτητές σημείωσαν επίδοση 30%. Το 22,5% περίπου των φοιτητών Ιατρικής σημείωσαν επιδόσεις 50% στις ερωτήσεις γνώσεων. Αντίστοιχα μπορούμε να διακρίνουμε τις επιδόσεις των φοιτητών από τα αδιάφορα τμήματα στα οποία σπουδάζουν.



Σχήμα 7.2-137: Ραβδόγραμμα επιδόσεων φοιτητών ανάλογα με το τμήμα φοίτησης

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι το τμήμα φοίτησης των φοιτητών φαίνεται να παίζει ρόλο στην επίδοση που σημείωσαν στις ερωτήσεις γνώσεων. Αυτό το συμπέρασμα θα ελεγχθεί από την ανάλυση διακύμανσης ή διασποράς «ANOVA (Analysis of Variance)» και όχι με το Τεστ

ελέγχου υποθέσεων T-Test μιας και η ποιοτική μεταβλητή έχει πάνω από δύο παράγοντες (έξι σχόλες), όπου θα γίνει ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Η επίδοση των φοιτητών δε σχετίζεται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

H₁: Η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με το Τμήμα που σπουδάζουν.

Αρχικά γίνεται έλεγχος ότι η ποσοτική μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή (κανονικότητα) για κάθε τιμή της ποιοτικής. Οι υποθέσεις ελέγχους κανονικότητας είναι:

H₀: Η μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή.

H₁: Η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Πίνακας 7.2-99: Πίνακας ελέγχου κανονικότητας κατανομής της μεταβλητής Τμήμα ως προς την επίδοση

Τμήμα	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Παιδαγωγικό Δημοτικής	,174	116	,000	,953	116	,000
Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	,147	105	,000	,946	105	,000
Φιλοσοφία						
Παιδαγωγικό Ψυχολογία	,156	71	,000	,947	71	,005
Πληροφορική	,106	107	,005	,972	107	,024
Φυσικό	,112	111	,002	,971	111	,016
Ιατρική	,113	109	,002	,958	109	,002

a. Lilliefors Significance Correction

Από τον παραπάνω Πίνακα 7.2-99 ελέγχου κανονικότητας, επειδή έχουμε $N > 50$ (df) λαμβάνουμε υπόψη το p-value από το «Kolmogorov – Smirnov Test». Σε διαφορετική περίπτωση θα ελέγχαμε τις τιμές από το «Shapiro-Wilk». Διαπιστώνουμε ότι υπάρχουν τμήματα σχολών που το p-value είναι μικρότερο του $\alpha = 0.05$, οπότε δεν υπάρχει κανονικότητα και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ελέγχου κανονικότητας και δεχόμαστε την υπόθεση H₁ ότι η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή. Καταχρηστικά θα συνεχίσουμε με τον έλεγχο «ANOVA (Analysis of Variance)» ενώ επειδή δεν υπάρχει κανονικότητα θα γίνουν στην συνέχεια και μη παραμετρικοί έλεγχοι (Non-Parametric Statistics).

Πίνακας 7.2-100: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά τμήμα φοιτητής

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Παιδαγωγικό Δημοτικής	116		
Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	105	32,3810	16,78620	1,63817	29,1324	35,6295	,00	70,00
Φιλοσοφία	71	26,7606	17,62909	2,09219	22,5878	30,9333	,00	80,00
Παιδαγωγικό Ψυχολογία	107	49,3458	23,03693	2,22706	44,9304	53,7612	,00	100,00
Πληροφορική	111	53,3333	21,07706	2,00055	49,3687	57,2979	10,00	100,00
Φυσικό	109	55,4128	20,25450	1,94003	51,5674	59,2583	20,00	100,00
Ιατρική	109	55,4128	20,25450	1,94003	51,5674	59,2583	20,00	100,00
Total	619	42,8433	22,50479	,90454	41,0669	44,6196	,00	100,00

Ο παραπάνω Πίνακας 7.2-100 μας πληροφορεί για το σύνολο των περιπτώσεων (N) των φοιτητών ανά τμήμα, για το μέσο όρο (mean) των επιδόσεων των φοιτητών ανά τμήμα και την τυπική απόκλιση (standard deviation) για τις έξι κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής, που είναι το τμήμα φοίτησης. Ο χαμηλότερος μέσος όρος επίδοσης σημειώνεται από τους φοιτητές του τμήματος Φ.Π.Ψ. με τιμή 26,8%, ενώ ο υψηλότερος σημειώνεται από τους φοιτητές του τμήματος Ιατρικής με τιμή 55,4%.

Πίνακας 7.2-101: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με τμήμα

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	72263,986	5	14452,797	36,803	,000
Within Groups	240731,813	613	392,711		
Total	312995,800	618			

Από τον παραπάνω πίνακα ANOVA παρατηρούμε ότι το F είναι 36,803 όπου οι βαθμοί ελευθερίας (df) είναι 5 και 613 για Between Groups και Within Groups αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι το $p < 0,001$ από το Significance, δηλαδή $p < 0,05$ οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 το τμήμα φοίτησης και οι επιδόσεις των φοιτητών είναι ανεξάρτητες, και επιβεβαιώνεται η υπόθεση H_1 το τμήμα φοίτησης και οι επιδόσεις των φοιτητών είναι εξαρτημένα. Πιο συγκεκριμένα αφού απορρίφτηκε η υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , από τον πίνακα *Post Hoc Tests Multiple Comparisons* (βλέπε παράρτημα) με βάση το Significance ελέγχουμε τα p-value για τα ζεύγη των κατηγοριών. Εάν $p > 0,05$ δεν μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ζευγάρι ενώ αν $p < 0,05$ υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα ζευγάρια που συγκρίνονται. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις σχολές Παιδαγωγικού Δημοτικής, Παιδαγωγικού Νηπιαγωγών και Φ.Π.Ψ., με τις

σχολές της Πληροφορικής, της Ιατρικής και του Φυσικού αφού σε αυτές τις περιπτώσεις το p-value είναι μικρότερο από 0,005.

Εφόσον στην πραγματικότητα δεν υπήρχε κανονικότητα σύμφωνα με τα προηγούμενα Τεστ κανονικότητας, συνεχίζουμε και με μη παραμετρικό έλεγχο και πιο συγκεκριμένα επιλέχτηκε το «Kruskal-Wallis 1- way ANOVA (k samples)» Τεστ.

Πίνακας 7.2-102: Πίνακας μη παραμετρικού ελέγχου ανεξαρτησίας *Kruskal-Wallis 1- way ANOVA της επίδοσης με το τμήμα φοίτησης των φοιτητών*

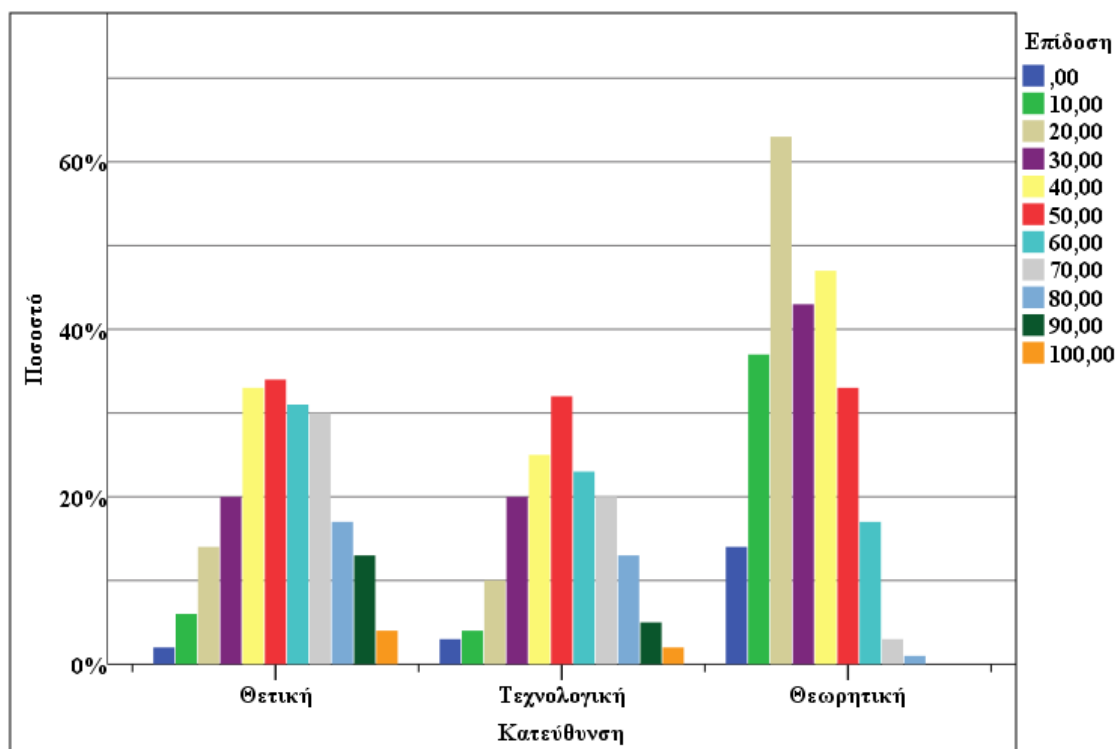
Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of SCORE is the same across categories of Τμήμα.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Παρατηρούμε ότι το $p < 0,001$ από το Significance, δηλαδή $p < 0.05$ οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι το τμήμα φοίτησης και οι επιδόσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.6.1.3 Ως προς την κατεύθυνση

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα (Σχήμα 7.2-138) παρατηρούμε τις επιδόσεις που σημείωσαν οι φοιτητές στις ερωτήσεις γνώσεων, ανάλογα με την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο λύκειο. Πιο αναλυτικά παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση στο λύκειο σε ποσοστό πάνω από 60% σημείωσαν επιδόσεις 20% στις ερωτήσεις γνώσεων. Επίσης οι φοιτητές αυτοί έχουν και το υψηλότερο πόσο στο να μην απαντήσουν σε καμία ερώτηση σωστά, μιας και ανέρχεται κοντά στο 13%. Τα υψηλότερο ποσοστά σωστών απαντήσεων έχουν σημειώσει οι φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική και τεχνολογική κατεύθυνση στο λύκειο.



Σχήμα 7.2-138: Ραβδόγραμμα επιδόσεων φοιτητών ανάλογα με την κατεύθυνση τους στο λύκειο

Γενικότερα παρατηρούμε από το παραπάνω ραβδόγραμμα ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν οι φοιτητές στο λύκειο φαίνεται να παίζει ρόλο στην επίδοση που σημείωσαν στις ερωτήσεις γνώσεων. Αυτό το συμπέρασμα θα ελεγχθεί από την ανάλυση διακύμανσης ή διασποράς «ANOVA (Analysis of Variance)» και όχι με το Τεστ ελέγχου υποθέσεων T-Test μιας και η ποιοτική μεταβλητή έχει πάνω από δύο παράγοντες (τρεις κατευθύνσεις), όπου θα γίνει ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Η επίδοση των φοιτητών δε σχετίζεται με την κατεύθυνση.

H₁: Η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με την κατεύθυνση.

Αρχικά γίνεται έλεγχος ότι η ποσοτική μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή (κανονικότητα) για κάθε τιμή της ποιοτικής. Οι υποθέσεις ελέγχους κανονικότητας είναι:

H₀: Η μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή.

H₁: Η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Πίνακας 7.2-103: Πίνακας ελέγχου κανονικότητας κατανομής της μεταβλητής κατεύθυνση ως προς την επίδοση

Κατεύθυνση	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Θετική	,094	204	,000	,976	204	,001
Τεχνολογική	,106	157	,000	,977	157	,011
Θεωρητική	,165	258	,000	,953	258	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Από τον παραπάνω Πίνακα 7.2-103 ελέγχου κανονικότητας, επειδή έχουμε $N > 50$ (df) λαμβάνουμε υπόψη το p-value από το «Kolmogorov – Smirnov Test». Σε διαφορετική περίπτωση θα ελέγχαμε τις τιμές από το «Shapiro-Wilk». Διαπιστώνουμε ότι σε όλες τις κατευθύνσεις το p-value είναι μικρότερο του $\alpha = 0.05$, οπότε δεν υπάρχει κανονικότητα και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ελέγχου κανονικότητας H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η μεταβλητή δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή. Καταχρηστικά θα συνεχίσουμε με τον έλεγχο «ANOVA (Analysis of Variance)» ενώ επειδή δεν υπάρχει κανονικότητα θα γίνουν στην συνέχεια και μη παραμετρικοί έλεγχοι (Non-Parametric Statistics).

Πίνακας 7.2-104: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά κατεύθυνση

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Θετική	204		
Τεχνολογική	157	50,3822	20,93596	1,67087	47,0817	53,6826	,00	100,00
Θεωρητική	258	30,0775	16,99147	1,05784	27,9944	32,1607	,00	80,00
Total	619	42,8433	22,50479	,90454	41,0669	44,6196	,00	100,00

Ο παραπάνω Πίνακας 7.2-104 μας πληροφορεί για το σύνολο των περιπτώσεων (N) των φοιτητών ανά κατεύθυνση που έχουν ακολουθήσει στο λύκειο, για το μέσο όρο (mean) των επιδόσεων των φοιτητών ανά κατεύθυνση και την τυπική απόκλιση (standard deviation) για τις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής. Ο χαμηλότερος μέσος όρος επίδοσης σημειώνεται από τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση στο λύκειο και είναι 30,1%, ενώ ο υψηλότερος σημειώνεται από τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση αφού σημείωσαν επίδοση 53,2% στις ερωτήσεις γνώσεων.

Πίνακας 7.2-105: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με κατεύθυνση

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	72791,358	2	36395,679	93,336	,000
Within Groups	240204,441	616	389,942		
Total	312995,800	618			

Από τον παραπάνω Πίνακα 7.2-105 ANOVA παρατηρούμε ότι το F είναι 93,336 όπου οι βαθμοί ελευθερίας (df) είναι 2 και 616 για Between Groups και

Within Groups αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι το $p=0,000$ από το Significance, δηλαδή $p < 0.05$ οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο και οι επιδόσεις των φοιτητών σχετίζονται. Πιο συγκεκριμένα αφού απορρίφτηκε η υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 , από τον πίνακα *Post Hoc Tests Multiple Comparisons* (βλέπε παράρτημα) με βάση το Significance ελέγχουμε τα p-value για τα ζεύγη των κατηγοριών. Εάν $p > 0.05$ δεν μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στο ζευγάρι ενώ αν $p < 0.05$ υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα ζευγάρια που συγκρίνονται. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές στην περίπτωση της Θετικής κατεύθυνσης με την Θεωρητική, και της Τεχνολογικής κατεύθυνσης με την Θεωρητική. Ανάμεσα σε θετική και τεχνολογική κατεύθυνση δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μιας και το $p=0,409$.

Πίνακας 7.2-106: Πίνακας πολλαπλών συγκρίσεων ανάμεσα στην επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων και της κατεύθυνσης τους στο λύκειο

(I) Κατεύθυνση	(J) Κατεύθυνση	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Θετική	Τεχνολογική	2,80411	2,09647	,409	-2,3400	7,9482
	Θεωρητική	23,10876*	1,85010	,000	18,5691	27,6484
Τεχνολογική	Θετική	-2,80411	2,09647	,409	-7,9482	2,3400
	Θεωρητική	20,30465*	1,99878	,000	15,4002	25,2091
Θεωρητική	Θετική	-23,10876*	1,85010	,000	-27,6484	-18,5691
	Τεχνολογική	-20,30465*	1,99878	,000	-25,2091	-15,4002

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Εφόσον στην πραγματικότητα δεν υπήρχε κανονικότητα σύμφωνα με τα προηγούμενα Τεστ κανονικότητας, συνεχίζουμε και με μη παραμετρικό έλεγχο και πιο συγκεκριμένα επιλέχτηκε το «Kruskal-Wallis 1- way ANOVA (k samples)» Τεστ.

Πίνακας 7.2-107: Πίνακας μη παραμετρικού ελέγχου ανεξαρτησίας Kruskal-Wallis 1- way ANOVA της επίδοσης με την κατεύθυνση των φοιτητών

Hypothesis Test Summary			
Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1 The distribution of SCORE is the same across categories of Κατεύθυνση.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Παρατηρούμε ότι το $p<0,001$ από το Significance, δηλαδή $p < 0.05$ οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο και οι επιδόσεις των φοιτητών σχετίζονται.

7.2.7 Ανάλυση Αποτελεσμάτων Επίδοσης Π.Τ.Δ.Ε.

Στον Πίνακα 7.2-108 παρουσιάζονται η επίδοση των ερωτηθέντων φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης στις ερωτήσεις γνώσεων. Παρατηρούμε ότι η μέση τιμή επίδοσης των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση είναι 44,32%, των φοιτητών που είχαν ακολουθήσει τεχνολογική είναι 40,26% ενώ όσων είχαν ακολουθήσει θεωρητική είναι 29,21%. Οι άνδρες και οι γυναίκες φοιτητές των κατευθύνσεων θετικής και θεωρητικής κατεύθυνσης δεν διαφέρουν σημαντικά στην μέση επίδοση τους ενώ στην τεχνολογική κατεύθυνση υπάρχει σημαντική διαφορά μιας και οι άνδρες είχαν επίδοση 56,36% ενώ οι γυναίκες 31,31%

Πίνακας 7.2-108: Πίνακας στοιχείων στατιστικής για την επίδοση των φοιτητών του Π.Τ.Δ.Ε.

Κατεύθυνση	Φύλο	SCORE
Θετική	Άνδρας	42,42
	Γυναίκα	45,45
	Total	44,32
Τεχνολογική	Άνδρας	56,36
	Γυναίκα	31,31
	Total	40,26
Θεωρητική	Άνδρας	29,55
	Γυναίκα	29,16
	Total	29,21
Total	Άνδρας	38,18
	Γυναίκα	30,21
	Total	31,58

7.2.7.1.1 Ως προς το φύλο

Ο έλεγχος της συσχέτισης της επίδοσης και του φύλου θα γίνει με το Τεστ ελέγχου υποθέσεων t-Test που ακολουθεί (Πίνακας), όπου γίνεται ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H₀: Η επίδοση των φοιτητών δε σχετίζεται με το φύλο.

H₁: Η επίδοση των φοιτητών σχετίζεται με το φύλο

Πίνακας 7.2-109: Πίνακας ελέγχου ανεξαρτησίας t-test της επίδοσης των φοιτητών με το φύλο

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Lower Upper		
SCORE	Equal variances assumed	7,898	,006	1,944	114	,054	7,973	4,102	-,153	16,100
	Equal variances not assumed			1,509	22,737	,145	7,973	5,283	-2,962	18,909

Στον Πίνακα 7.2-109 παρατηρούμε ότι στο «Levene's Test for Equality of Variances», το οποίο είναι τεστ για την ισότητα των διασπορών παρατηρούμε ότι το $p\text{-value} = 0.006$. Αφού το $p\text{-value} < 0.05$ σημαίνει ότι οι διασπορές είναι άνισες, όποτε κοιτάμε την δεύτερη γραμμή του πίνακα και συγκεκριμένα το «Significance (2-tailed)» όπου το $p\text{-value} = 0.145$. Αφού το $p\text{-value} > 0.05$ δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , ότι το φύλο και οι επιδόσεις των φοιτητών *δε σχετίζονται*.

7.2.7.1.2 Ως προς την κατεύθυνση

Ο έλεγχος της συσχέτισης της επίδοσης και της κατεύθυνσης που είχαν ακολουθήσει ως μαθητές στο λύκειο θα γίνει με την ανάλυση διακύμανσης ή διασποράς «ANOVA (Analysis of Variance)» και όχι με το Τεστ ελέγχου υποθέσεων T-Test μιας και η ποιοτική μεταβλητή έχει πάνω από δύο παράγοντες (τρεις κατευθύνσεις), όπου θα γίνει ο έλεγχος των εξής υποθέσεων:

H_0 : Η επίδοση των φοιτητών *δε σχετίζεται με την κατεύθυνση*.

H_1 : Η επίδοση των φοιτητών *σχετίζεται με την κατεύθυνση*.

Πίνακας 7.2-110: Στατιστικός Πίνακας Επίδοσης των φοιτητών ανά κατεύθυνση

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Θετική	8	44,32	25,913	9,162	22,65	65,98	0	82
Τεχνολογική	14	40,26	15,832	4,231	31,12	49,40	18	73
Θεωρητική	94	29,21	15,367	1,585	26,06	32,35	0	64
Total	116	31,58	16,889	1,568	28,48	34,69	0	82

Ο παραπάνω Πίνακας 7.2-110 μας πληροφορεί για το σύνολο των περιπτώσεων (N) των φοιτητών ανά κατεύθυνση που έχουν ακολουθήσει στο λύκειο, για το μέσο όρο (mean) των επιδόσεων των φοιτητών ανά κατεύθυνση και την τυπική απόκλιση (standard deviation) για τις τρεις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής. Ο χαμηλότερος μέσος όρος επίδοσης σημειώνεται από τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση στο λύκειο και είναι 29,21%, ενώ ο υψηλότερος σημειώνεται από τους φοιτητές που είχαν ακολουθήσει θετική κατεύθυνση αφού σημείωσαν επίδοση 44,32% στις ερωτήσεις γνώσεων.

Πίνακας 7.2-111: Πίνακας αποτελεσμάτων ελέγχου ANOVA επίδοσης με κατεύθυνση

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2882,162	2	1441,081	5,442	,006
Within Groups	29921,343	113	264,791		
Total	32803,505	115			

Από τον παραπάνω Πίνακα 7.2-111 ANOVA παρατηρούμε ότι το F είναι 5,442 όπου οι βαθμοί ελευθερίας (df) είναι 2 και 113 για Between Groups και Within Groups αντίστοιχα. Παρατηρούμε ότι το $p=0,006$ από το Significance, δηλαδή $p < 0.05$ οπότε απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση H_0 και δεχόμαστε την υπόθεση H_1 ότι η κατεύθυνση που ακολούθησαν στο λύκειο και οι επιδόσεις των φοιτητών σχετίζονται.

8

Επίλογος

8.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα

Τα αρχικά συμπεράσματα από την εισαγωγική στο θέμα βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το θέμα της ηλεκτρονικής ακτινοβολίας μπορούν να συνοψιστούν σε τρεις κύριες κατεύθυνσης. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αποτελεί ένα πολύπλοκο φαινόμενο για έναν μαθητή ως προς την κατανόηση του. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής και η τεχνολογική εξέλιξη έχει ως συνέπεια την αύξηση των τεχνιτών πηγών ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που πλέον μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ρύπος. Οι Τ.Π.Ε. με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, τα ασύρματα δίκτυα και τα κινητά τηλέφωνα (κυρίως τα Smartphones) έχουν εισχωρήσει και στο σύγχρονο σχολείο και αποτελούν αναπόσπαστο πλέον εργαλείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Όλα αυτά έχουν ως συνέπεια την περαιτέρω αύξηση της έκθεσης των παιδιών στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Τα προγράμματα σπουδών στην Ελλάδα από το δημοτικό έως το λύκειο διαπραγματεύονται θέματα σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όμως οι γνώσεις των μαθητών είναι ιδιαίτερα χαμηλές όπως θα αναλύσουμε στην συνέχεια. Κλείνοντας τα συμπεράσματα ως προς την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από την σκοπιά της βιβλιογραφίας το σημαντικότερο είναι η αύξηση της ευαισθησίας της επιστημονικής κοινότητας γύρω

από το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ρύπανσης. Πλήθος μελετών τα τελευταία χρόνια εξετάζουν τις βιολογικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον άνθρωπο αλλά και σε ποικίλα άλλα βιολογικά συστήματα. Υπάρχουν επιστημονικές μελέτες που υποστηρίζουν ότι δεν διατρέχουμε κάποιον ιδιαίτερο κίνδυνο από την έκθεση μας σε μη ιοντίζουσες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες. Σε αυτό το σημείο να σημειώσουμε ότι οι κίνδυνοι από την ιοντίζουσα ακτινοβολία είναι καταγεγραμμένοι και όλοι συμφωνούν για την επικινδυνότητα της. Από την άλλη πλευρά όμως υπάρχει και πλήθος μελετών που υποστηρίζουν ότι και οι μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες όπως αυτές των ραδιοσυχνοτήτων κρύβουν κινδύνους και μπορούν να προκαλέσουν ποικίλα βιολογικά προβλήματα σε ζωντανούς οργανισμούς. Η υγεία αποτελεί, το ύψιστο αγαθό του ανθρώπου, οπότε οι προβληματισμοί και οι ενστάσεις αυτές της επιστημονικής κοινότητας αξίζουν ιδιαίτερης προσοχής. Πόσο μάλλον όταν μιλάμε για αυξημένες αρνητικές βιολογικές επιδράσεις σε μικρά παιδιά.

Τα συμπεράσματα της έρευνας της παρούσας εργασίας ποικίλουν και μπορούν να αποτελέσουν έναυσμα για περαιτέρω έρευνα και μελλοντικές προεκτάσεις. Οι γνώσεις των φοιτητών γύρω από το θέμα της ακτινοβολίας και ρύπανσης είναι ιδιαίτερα χαμηλού επιπέδου αφού προέκυψε ελλιπή γνώση τους σε βασικά ερωτήματα πάνω στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Στην πλειοψηφία των ερωτήσεων γνώσεων οι γυναίκες φαίνεται να γνωρίζουν σημαντικά λιγότερα πράγματα σε σχέση με τους άνδρες. Ενδεικτικά μονό το 32.5% από το σύνολο των φοιτητών γνώριζε που οφειλόταν το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης. Το 21% δεν γνώρισε καθόλου την απάντηση, ενώ ένα όχι αμελητέο ποσοστό που έφτανε το 21,7% των φοιτητών θεωρούσε ότι οφειλόταν στην αλόγιστη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας. Σε ορισμένες ερωτήσεις τα ποσοστά των φοιτητών που απαντούσαν ότι δεν γνώριζαν την απάντηση ήταν ιδιαίτερα υψηλά. Για παράδειγμα στην ερώτηση για το ποια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (ιοντίζουσα - μη ιοντίζουσα) είναι πιο επικίνδυνη το 44.6% των φοιτητών απάντησε ότι δεν γνώριζαν την απάντηση. Εντύπωση σε αυτή την ερώτηση προκαλεί το γεγονός ότι και φοιτητές του Φυσικού τμήματος απάντησαν σωστά με ποσοστό μόνο 54,1%. Παρόμοια ποσοστά φοιτητών που δε γνωρίζουν παρατηρούνται και στην ερώτηση γύρω από το τι εκφράζει ο δείκτης SAR, μιας και αγγίζει το 48% έναντι μόνο του 43,3% που έδωσαν σωστή απάντηση.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλούν τα ποσοστά των απαντήσεων σχετικά με το αν εκπέμπουν ραδιενέργεια τα κινητά τηλέφωνα και τα Wi-Fi modem router. Για τα κινητά τηλέφωνα το ποσοστό των φοιτητών που απάντησαν θετικά φτάνει το 74,15% ενώ για τα Wi-Fi modem router το 59%. Παρατηρείται σε αυτό το σημείο ιδιαίτερη σύγχυση σχετικά με την ραδιενέργεια. Τα ποσοστά λανθασμένων απαντήσεων στην ερώτηση που αφορά τα κινητά τηλέφωνα είναι ιδιαίτερα υψηλό αφού αγγίζει το 93%, σε φοιτητές που φοιτούν στα τμήματα Παιδαγωγικού Δημοτικής, Παιδαγωγικού Νηπιαγωγών και Φ.Π.Ψ. ή είχαν ακολουθήσει θεωρητική κατεύθυνση στο λύκειο. Τα ποσοστά σε παρόμοια ερώτηση πιλοτικής έρευνας του 2010 σε μαθητές και εκπαιδευτικούς ήταν ότι σχεδόν όλοι οι μαθητές (98,4%), καθώς και οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς (68%), πίστευαν ότι τα κινητά εκπέμπουν ραδιενέργεια (Κρητικός, Δοβλέτογλου, Χατζηνικόλα, & Κρητικός, 2010). Η άλλη ερώτηση που προκαλεί ενδιαφέρον είναι η ερώτηση σχετικά με το αν εκπέμπουν ακτινοβολία οι κεραίες των τηλεοράσεων. Το ποσοστό των λανθασμένων απαντήσεων αγγίζει το 65,75%. Οι φοιτητές φαίνεται ότι συγχέουν τις αμφίδρομες κεραίες λήψεως - εκπομπής που χρησιμοποιούν τα κινητά τηλέφωνα, τα ασύρματα δίκτυα και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, με τις κεραίες των τηλεοράσεων που είναι μόνο λήψεως και όχι εκπομπής. Αυτές οι απαντήσεις μπορεί να οφείλονται σε ιδέες που έχουν δημιουργηθεί από τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον (κοινωνικό, πολιτιστικό και τεχνολογικό), την κοινωνική επαφή τους και τη γλώσσα (Κώτσης, 2011).

Σε ότι αφορά τις επιδόσεις συνολικά των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων οι άνδρες φαίνεται να έχουν περισσότερες γνώσεις μιας και συγκεντρώσαν κατά μέσο όρο υψηλότερη βαθμολογία έναντι των γυναικών με μέσο όρο 53,4% έναντι 37,8% των γυναικών. Διαφοροποίηση στην επίδοση των φοιτητών παρατηρείται και ως προς το τμήμα φοίτησης. Οι φοιτητές της ιατρικής σημείωσαν τις καλύτερες επιδόσεις με μέσο όρο 55,4%, στην συνέχεια οι φοιτητές του φυσικού με βαθμολογία 53,3% και ακολούθησαν οι φοιτητές της πληροφορικής με βαθμολογία 49,3%. Την χειρότερη επίδοση σημείωσαν οι φοιτητές του Φ.Π.Ψ. με βαθμολογία 26,7%. Οι φοιτητές των δυο παιδαγωγικών τμημάτων τα πήγαν λίγο καλύτερα από τους φοιτητές του Φ.Π.Ψ. άλλα σημαντικά χαμηλότερα από τους υπόλοιπους με μέση βαθμολογία 34,3% για τους φοιτητές του δημοτικής και 32,3% για τους φοιτητές του νηπιαγωγών. Παρόμοιο είναι και τα ποσοστά όπως αναμενόταν και ως προς την κατεύθυνση των φοιτητών, μιας και οι φοιτητές που ακολούθησαν θετική και τεχνολογική κατεύθυνση στο

λύκειο σημείωσαν μέσους όρους βαθμολογίας 53,2% και 50,4% αντίστοιχα, οι οποίοι είναι σημαντικά υψηλότεροι σε σχέση με τους φοιτητές που είχαν εξακολουθήσει κατεύθυνση θεωρητική όπου ο μέσος όρος βαθμολογίας ήταν 30%.

Ός προς τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των φοιτητών γύρω από το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων και Smartphones σε ποσοστό 85,8% θεωρούν ότι προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στους ανθρώπους και 78,7% στα ζώα. Τα ποσοστά αυτά είναι παρόμοια και με έρευνα που διεξήχθη σε ενήλικες από τους Marie-Eve Cousin και Michael Siegrist και δημοσιεύτηκε το 2008 όπου και εκεί το 78% των ερωτηθέντων απάντησε ότι η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων ενώ μόνο το 5% απάντησε αρνητικά ενώ το 17% ότι δεν γνωρίζει (Cousin & Siegrist, 2008). Ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι οι άνδρες και οι γυναίκες δεν παρουσιάζουν διάφορα ως προς τις στάσεις και πεποιθήσεις τους σε αυτά τα ερωτήματα. Αντίθετα το τμήμα που σπουδάζουν και η κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο λύκειο φαίνεται πως σχετίζονται με τις απαντήσεις που έδωσαν στις παραπάνω ερωτήσεις. Η στάση των φοιτητών απέναντι στην τοποθέτηση κεραίας στο σπίτι τους δεν φαίνεται να σχετίζεται ούτε από το φύλο τους, ούτε από το τμήμα που σπουδάζουν άλλα ούτε και από την κατεύθυνση τους στο λύκειο.

Ενδιαφέρον έχουν οι απαντήσεις στην ερώτηση 18. Ελάχιστοι φοιτητές θεωρούν ότι το πιστολάκι μαλλιών και η ηλεκτρική σκούπα εκπέμπει μεγάλη ποσότητα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον. Αντίθετα την πλειοψηφία των απαντήσεων συγκεντρώνουν ο φούρνος μικροκυμάτων, το Wi-Fi modem router και τα κινητά τηλέφωνα και Smartphones. Όλα αυτά συγκεντρώνουν το 90% των απαντήσεων. Τα ποσοστά αυτά συναντώνται και σε πιλοτική έρευνα του 2010 (Κρητικός, Δοβλέτογλου, Χατζηνικόλα, & Κρητικός, 2010) όπου παρότι οι συσκευές που εκπέμπουν τους περισσότερους ηλεκτρομαγνητικούς ρύπους (από τη δοσμένη λίστα) ήταν το πιστολάκι μαλλιών και η ηλεκτρική σκούπα, κανείς από το σύνολο των ερωτηθέντων δεν τα επέλεξε. Το κινητό τηλέφωνο κυριαρχούσε ως η συσκευή με τους περισσότερους ρύπους, τόσο στο σύνολο των μαθητών όσο και στον εκπαιδευτικών.

Συνεχίζοντας οι γυναίκες φαίνεται να έχουν την τάση να θεωρούν περισσότερα λεπτά σε σχέση με τους άνδρες ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο. Οι άνδρες κατά μέσο όρο μπορούμε να πούμε ότι θεωρούν ως υπερβολικό

τα 41 λεπτά περίπου ενώ οι γυναίκες θεωρούν ως υπερβολικό χρόνο τα 57 λεπτά περίπου. Δηλαδή υπάρχει μια όχι ευκαταφρόνητη διάφορα των 16 λεπτών περίπου. Σε πολύ υψηλό ποσοστό που φτάνει το 93,2% φαίνεται ότι οι φοιτητές θεωρούν επικίνδυνη την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ότι είναι δυνατόν να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο. Η πεποίθηση αυτή δεν φαίνεται να σχετίζεται ούτε από το φύλο, ούτε από το τμήμα φοίτησης άλλα ούτε και από την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο. Παρόλο όμως που θεωρούν την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία επικίνδυνη μόνο το 41% θα προτιμούσε να μην υπάρχουν κεραίες κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή όπου ζουν. Το ποσοστό στην ερώτηση αν θα προτιμούσαν να μην έχουν ασύρματα δίκτυα τα κτίρια και οι αίθουσες του πανεπιστημίου είναι ακόμη μικρότερο μιας και μόνο το 16,32% θα προτιμούσε να μην υπάρχουν. Οι απαντήσεις αυτές δεν σχετίζονται με το φύλο του ερωτώμενου φοιτητή. Σε έρευνα που διεξήχθη στην Ολλανδία από την CentERdata, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Tilburg σε 2085 άτομα ηλικίας από 16 ετών και άνω, απάντησαν σε ποσοστό 64% περίπου, ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί να έχει βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο με το ποσοστό αυτό που δεν το γνωρίζουν να φτάνει κοντά στο 23% (Ελέκτορ, 2005).

Στις ερωτήσεις συμπεριφορών παρατηρούμε ότι παρόλο που οι φοιτητές θεωρούν γενικά ως επικίνδυνη την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, δεν λαμβάνουν ιδιαίτερα μέτρα προστασίας κατά αυτής. Σύμφωνα με έρευνα των Bhardwaj και Ashok οι έφηβοι χαρακτηρίζονται από υψηλό εθισμό στην χρήση των κινητών τηλεφώνων κάτι που ίσως δικαιολογεί αυτές τις συμπεριφορές (Bhardwaj & Ashok, 2015) ενώ στην έρευνα του, ο Jun διαπίστωσε τον όλο και αυξανόμενο εθισμό των φοιτητών στην χρήση των κινητών τηλεφώνων με την πάροδο του χρόνου (Jun, 2016). Στην παρούσα έρευνα διαπιστώθηκε ότι μόνο το 15% των φοιτητών λαμβάνει υπόψιν τον δείκτη SAR του κινητού τηλεφώνου που προτίθεται να αγοράσει. Προκύπτει ότι οι φοιτητές που ακολούθησαν θετική κατεύθυνση στο λύκειο φαίνεται να ενδιαφέρονται περισσότερο για τον δείκτη SAR από ότι οι άλλοι φοιτητές. Μοιρασμένες είναι οι απαντήσεις για την χρήση των ασύρματων και των ενσύρματων δικτύων, μιας και το ενσύρματο δίκτυο προτιμά να χρησιμοποιεί το 48% των φοιτητών, έναντι του 45%. Υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 7% που δεν γνωρίζει ποιον τύπο δικτύου χρησιμοποιεί. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι οι άνδρες με ποσοστό πάνω από 15% έναντι των γυναικών χρησιμοποιούν περισσότερο το ασύρματο δίκτυο.

Πιο διαδεδομένη συμπεριφορά φαίνεται να είναι η χρήση των ενσύρματων ακουστικών και της ανοιχτής ακρόασης στο κινητό τηλέφωνο μιας και το 68,34% αυτών τα χρησιμοποιεί. Οι γυναίκες τα χρησιμοποιούν περισσότερο σε σχέση με τους άνδρες. Επίσης παρατηρούμε ότι ενώ υπάρχει διαφοροποίηση στις απαντήσεις ως προς το τμήμα φοίτησης, δεν παρατηρούμε διαφοροποιήσεις στις απαντήσεις ως προς την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει οι φοιτητές στο λύκειο.

Παρόλο που η χρήση των ενσύρματων δικτύων και των ενσύρματων ακουστικών από τους φοιτητές είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο, δεν φαίνεται να συμβαίνει όμως το ίδιο και με τα ασύρματα τηλέφωνα του σπιτιού, μιας και μόνο το 37,8% των φοιτητών προτίμα να μιλά με το ενσύρματο αντί του ασύρματου, χωρίς να υπάρχει συσχέτιση ούτε με το φύλο ούτε με το τμήμα άλλα ούτε και με την κατεύθυνση που είχαν ακολουθήσει στο λύκειο. Το ίδιο παρατηρείται και με την απενεργοποίηση του Wi-Fi modem router. Μόνο το 18,9% το απενεργοποιεί όταν δεν το χρησιμοποιεί άλλα σε αυτή την περίπτωση υπάρχει συσχέτιση με το φύλο μιας και οι άνδρες φαίνεται να το απενεργοποιούν περισσότερο από τις γυναίκες. Επίσης ιδιαίτερα χαμηλό είναι το ποσοστό των φοιτητών που απενεργοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά τις ώρες ύπνου μιας και είναι μόνο 21,49%. Και σε αυτή την περίπτωση οι άνδρες απενεργοποιούν το τηλέφωνο τους περισσότερο από τις γυναίκες.

Κλείνοντας με τις ερωτήσεις που εξετάζουν τις συμπεριφορές των φοιτητών, προκύπτει ότι οι φοιτητές τοποθετούν τα κινητά τους σε μακρινή απόσταση από το σώμα τους όταν δεν τα χρησιμοποιούν σε ποσοστό 45,72%. Τέλος όπως και στην περίπτωση του Wi-Fi modem router έτσι και με το Wi-Fi του κινητού τηλεφώνου, του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του tablet, μόνο το 29,24% των φοιτητών συνηθίζει να το απενεργοποιεί όταν δεν το χρειάζεται. Η διαφοροποίηση εδώ είναι ότι οι γυναίκες συνηθίζουν να το απενεργοποιούν περισσότερο σε σχέση με τους άνδρες.

Από τις ερωτήσεις που αφορούν τα συμπτώματα των φοιτητών θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το 87,6% των φοιτητών έχουν νιώσει κάποιο σύμπτωμα έπειτα από εκτεταμένη χρήση του κινητού τηλεφώνου. Το ποσοστό αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί ιδιαίτερα υψηλό. Το πιο συνηθισμένο σύμπτωμα είναι αυτό του πονοκεφάλου μιας και το 69% των φοιτητών δήλωσαν ότι ένιωσαν αυτό το σύμπτωμα. Οι γυναίκες σε ποσοστό 73,9% έναντι 58,6% των ανδρών δήλωσαν ότι νιώθουν πονοκέφαλο. Αυτό μπορεί να σχετίζεται και με τον υψηλότερο χρόνο ομιλίας που θεωρούν οι γυναίκες ως υπερβολικό σε σχέση με τους άνδρες. Σε παρόμοιο

συμπέρασμα δηλαδή ότι οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν περισσότερο το κινητό τους τηλέφωνο, νιώθουν περισσότερα συμπτώματα σε σχέση με τους ανθρώπους που δεν χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο τόσο πολύ οδηγήθηκαν και οι Mishra και Tiwari σε ερευνά τους (Mishra & Tiwari, 2014). Το άλλο σύμπτωμα που παρουσιάζει και αυτό ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό είναι του αισθήματος πίεσης στο κεφάλι και φτάνει το 38,77% χωρίς όμως να υπάρχει διαφοροποίηση στα ποσοστά ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες. Τέλος, ζάλη δήλωσε ότι νιώθει το 25% των φοιτητών ενώ τα υπόλοιπα ποσοστά συμπτωμάτων είναι σημαντικά μικρότερα. Διαφοροποίηση και συσχέτιση με το φύλο φαίνεται να υπάρχει μόνο στην περίπτωση του πονοκέφαλου και του «άλλου συμπτώματος». Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις η συμπτωματολογία ανάμεσα στα δυο φύλα παρουσιάζει παρόμοια ποσοστά.

Συμπερασματικά οι γνώσεις των φοιτητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κρίνονται ως πολύ χαμηλού επιπέδου. Διακρίνονται από ορισμένες εναλλακτικές ιδέες. Σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης υπάρχουν εναλλακτικές ιδέες για όλες τις έννοιες της φυσικής. Για τις περισσότερες έννοιες υπάρχει μείωση του ποσοστού των εναλλακτικών ιδεών με την ανάπτυξη του νοητικού επιπέδου και την αύξηση της εκπαιδευτικής βαθμίδας (Κώτσης, 2011). Ο Κώτσης το 2013 επισημαίνει: «*Η σωστή επιστημονική απάντηση ή η εναλλακτική ιδέα σε έννοια της φυσικής έχει να κάνει με τη βαθμίδα εκπαίδευσης και με ότι συνεπάγεται αυτό (ηλικία, βιωματική εμπειρία, επανάληψη διδασκαλίας της έννοιας κ.λπ.)*», (Κώτσης, 2013). Οι εναλλακτικές αντιλήψεις συνεχίζουν να κυριαρχούν στο νου των φοιτητών όπως διαπιστώθηκε και από την παρούσα έρευνα.

Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των φοιτητών σε θέματα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και Τ.Π.Ε. φαίνεται ότι δεν επηρεάζονται από τις γνώσεις που έχει αποκτήσει ο φοιτητής στα σχολικά του χρόνια ή κατά την διάρκεια των σπουδών του στο πανεπιστήμιο. Παρόλο που οι στάσεις και οι πεποιθήσεις απέναντι στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κρίνονται αρνητικές μιας και την θεωρούν επικίνδυνη αλλά και η προσωπική τους αίσθηση (συμπτώματα) είναι αρκετά, εντούτοις οι συμπεριφορές δεν φαίνεται να συμβαδίζουν με αυτούς τους φόβους αφού οι προφυλάξεις που παίρνουν είναι σχετικά λίγες και δεν ακολουθούν τις οδηγίες των επιστημόνων ως προς την ασφαλέστερη χρήση των Τ.Π.Ε..

8.2 Μελλοντικές Προεκτάσεις

Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα και τις διαπιστώσεις, προτείνονται ορισμένες κατευθύνσεις για περαιτέρω μελέτη και διερεύνηση γύρω από το θέμα της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης και ακτινοβολίας. Οι κατευθύνσεις αυτές αφορούν το τομέα της Διδακτικής Φυσικής (έννοια της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας), τον τομέα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (έννοια της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης), τον τομέα της Ιατρικής (διερεύνηση βιολογικών επιπτώσεων της ηλεκτρομαγνητικής ρύπανσης), τον τομέα της Πληροφορικής (ανάπτυξη και σχεδιασμός τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών) και τον τομέα της Αγωγής υγείας (προστασία και κριτική στάση απέναντι στην χρήση των Τ.Π.Ε.). Συνοπτικά οι κατευθύνσεις αυτές είναι:

- Η περαιτέρω έρευνα και αναγνώριση εναλλακτικών ιδεών γύρω από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- Η ανάπτυξη διδακτικών πρακτικών για την εξάλειψη των εναλλακτικών ιδεών γύρω από την ακτινοβολία και την κατανόηση της.
- Η ανάπτυξη προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που έχουν ως στόχο την ενημέρωση των μαθητών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ρύπανση.
- Η διερεύνηση των ενδεχόμενων βιολογικών επιπτώσεων από την ακτινοβολία των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών πρέπει να συνεχιστεί και να εστιάσει ακόμη περισσότερο σε ανήλικους ανθρώπους, μικρά παιδιά και έγκυες γυναίκες.
- Η ανάπτυξη προγραμμάτων αγωγής υγείας, ώστε να αποκτήσουν οι μαθητές κριτική στάση όσον αφορά την υγεία τους και τη χρήση συσκευών που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- Η ανάπτυξη προγραμμάτων για την ενημέρωση των εκπαιδευτικών και των γονέων για τα όρια επικινδυνότητας με βάση τις συστάσεις διεθνών οργανισμών για την προστασία όχι μόνο των μαθητών αλλά και των παιδιών που δεν έχουν ξεκινήσει ακόμη το σχολείο.
- Η σχεδίαση και ανάπτυξη Τ.Π.Ε. (κινητά τηλέφωνα, ασύρματα δίκτυα κ.α.) που στόχο θα έχει την ελαχιστοποίηση της εκπεμπόμενης από αυτά ακτινοβολίας.

- Την πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση της πολιτείας και των φορέων για την δημιουργία σχολείων και εργαστηρίων όπου οι μαθητές δεν θα εκτίθενται σε ηλεκτρομαγνητικούς ρύπους.

9

Βιβλιογραφία

- Agarwal, A., Desai, N. R., Ruffoli, R., & Carpi, A. (2008, October). Lifestyle and testicular dysfunction: A brief update. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, σσ. 550–553.
- Aitken, R. J., Bennetts, L., Sawyer, D., Wiklendt, A. M., & King, B. V. (2005, June). Impact of radio frequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline. *International Journal of Andrology*, σσ. 171–179.
- Alexandropoulos, N. G., Alexandropoulou, T., Anagnostopoulos, D., Evangelou, E., Kotsis, K. T., & Theodoridou, I. (1986, August 28). Chernobyl fallout on Ioannina, Greece. *Nature*, p. 779.
- Andreou, Y., & Kotsis, K. (2006). The Perception of Basic Science Concepts by Blind and Sighted. *International Journal of Learning*, σσ. 253-258.
- Asimov, I. (1997). *Το χρονικό των επιστημονικών ανακαλύψεων*. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Ayoub Meo, S., Alsubaie, Y., Almubarak, Z., Almutawa, H., AlQasem, Y., & Hasanato, R. M. (2015, November 12). International Journal of Environmental Research and Public Health. *Association of Exposure to Radio-Frequency Electromagnetic Field Radiation (RF-EMFR) Generated by Mobile Phone Base Stations with Glycated Hemoglobin (HbA1c) and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus*, σσ. 14519-14528.
- Baldini, L. (2014, August 5). Space-Based Cosmic-Ray and Gamma-Ray Detectors: a Review.

- Balmori, A. (2009, August 16). Electromagnetic pollution from phone masts. Effects on wildlife. *Pathophysiology*, σσ. 191–199.
- Baste, V., Riise, T., & Moen, B. E. (2008, April 16). Radiofrequency electromagnetic fields; male infertility and sex ratio of offspring. *European Journal of Epidemiology*, σσ. 369–377.
- Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs. (2007). *Decision of the Bavarian Parliament from 21 June 2007. Protecting Children at School from Radiation Exposures. Final Report*. Munich: Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs.
- Beer, J., McCracken, K., & Steiger, R. v. (2012). *Cosmogenic Radionuclides. Theory and Applications in the Terrestrial*. Springer.
- Bhagwat, P. (2001, Μάιος). Bluetooth: Technology for Short-Range Wireless Apps. *IEEE Internet Computing*, σσ. 96-103.
- Bhardwaj, M., & Ashok, S. J. (2015, April). Mobile Phone Addiction and Loneliness among Teenagers. *The International Journal of Indian Psychology*, pp. 27-34.
- Bi, Q., Zysman, G. I., & Menkes, H. (2001, Ιανουάριος). Wireless Mobile Communications at the Start of the 21 st Century. *IEEE Communications Magazine*.
- Byus, C. V., Lundak, R. L., Fletcher, R. M., & Adey, W. R. (1984). Alterations in protein kinase activity following exposure of cultured human lymphocytes to modulated microwave fields. *Bioelectromagnetics. Bioelectromagnetic*, σσ. 341-351.
- Caraglia, M., Marra, M., Mancinelli, F., D'Ambrosio, G., Massa, R., Giordano, A., . . . Bismuto, E. (2005, August). Electromagnetic fields at mobile phone frequency induce apoptosis and inactivation of the multi-chaperone complex in human epidermoid cancer cells. *Journal of Cellular Physiology*, σσ. 539–548.
- CERN. (2016). *CERN. Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire: Cosmic rays and particles*. Ανάκτηση 9 28, 2016, από <https://home.cern/>: <https://home.cern/about/physics/cosmic-rays-particles-outer-space>
- Challis, L. J. (2005, June 1). Mechanisms for interaction between RF fields and biological tissue. *Bioelectromagnetics*, σσ. 98-106.
- Chiabrera, A., Bianco, B., Moggia, E., & Kaufman, J. (2000). Zeeman-Stark Modeling of the RF EMF Interaction With Ligand Binding. *Bioelectromagnetics*, σσ. 312 - 324 .
- Choi, T. A., Costes, S. V., & Abergel, R. J. (2014, Δεκέμβριος 2). Understanding the Health Impacts and Risks of Exposure to Radiation. *Reflections on the Fukushima Daiichi Nuclear Accident*, σσ. 259-281.

- Cousin, M.-E., & Siegrist, M. (2008, December 02). Laypeople's Health Concerns and Health Beliefs in Regard to Risk Perception of Mobile Communication. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, σσ. 1235-1249.
- Cronbach, L. J. (1951, September). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, σσ. 297–334.
- Dasdag, S., Akdag, M. Z., Kizil, G., Kizil, M., Cakir, D. U., & Yokus, B. (2012, March). Effect of 900 MHz Radio Frequency Radiation on Beta Amyloid Protein, Protein Carbonyl, and Malondialdehyde in the Brain. *Electromagnetic Biology and Medicine*, σσ. 67-74.
- DeVellis, R. F. (2012). *Scale Development: Theory and Applications (Applied Social Research Methods)*. SAGE Publications.
- Draper, G., Vincent, T., Kroll, M., & Swanson, J. (2005, June 2). Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case control study. *British Medical Journal*, σσ. 1290-1293.
- Environmental Health Trust (EHT). (2016). *Schools, Unions and PTA Actions*. Ανάκτηση από Schools, Unions and PTA Actions: <http://ehtrust.org/policy/schools-unions-and-pta-actions/>
- Fejes, I., Závaczki, Z., Szöllosi, J., Koloszar, S., Daru, J., Kovács, L., & Pál, A. (2005). Is there a relationship between cell phone use and semen quality. *Archives of Andrology*, σσ. 385–393.
- Findlay, R. P., & Dimbylow, P. J. (2010, July 20). SAR in a child voxel phantom from exposure to wireless computer networks (Wi-Fi). *Health Protection Agency*, σσ. 405–411.
- Fragopoulou, A. F., Miltiadous, P., Stamatakis, A., Stylianopoulou, F., Koussoulakos, S. L., & Margaritis, L. H. (2010, June). Whole body exposure with GSM 900 MHz affects spatial memory in mice. *Pathophysiology*, pp. 179–187.
- Frank S. Crawford, J. (1968). *Waves (Berkeley Physics Course, Vol. 3)*. California: McGraw-Hill.
- Gandhi, O. P., Morgan, L. L., Augusto de Salles, A., Han, Y.-Y., Herberman, R. B., & Lee Davis, D. (2012). Exposure limits: the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. *Electromagnetic Biology and Medicine*, pp. 34-51.
- Glaser, R. (2005, December). Are thermoreceptors responsible for "non-thermal" effects of RF fields? *Forschungsgemeinschaft Funk e. V.*
- Goldsworthy, A. (2008). Το κινητό τηλέφωνο και το κύτταρο. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Οι επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*, (σσ. 35-41). Θεσσαλονίκη.

- Grigor'ev, I. (2003, September). Biological effects of mobile phone electromagnetic field on chick embryo (risk assessment using the mortality rate. *Radiatsionnaia biologiya, radioecologiya*, σσ. 541-543.
- Haartsen, J. (2000, Φεβρουάριος). The Bluetooth Radio System. *IEEE Personal Communications*, σσ. 28-36.
- Harvey, C., & French, P. W. (1999, November). Effects on protein kinase C and gene expression in a human mast cell line, HMC-1, following microwave exposure. *Cell Biology International*, σσ. 739-748.
- Health Protection Agency. (2012). *Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields*. Health Protection Agency.
- Henry, L., & Singh, N. P. (1995). Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells. *Bioelectromagnetics*, σσ. 207-210 .
- Herbert, M. (2012). *Findings in Autism (ASD) Consistent with Electromagnetic Fields (EMF) and Radiofrequency Radiation (RFR)*. Santa Barbara, CA USA: BioInitiative Working Group.
- Hirata, A., Ito, N., & Fujiwara, O. (2009, February 21). Influence of electromagnetic polarization on the whole-body averaged SAR in children for plane-wave exposures. *Physics in Medicine and Biology*, σσ. 59-65.
- Hirata, A., Shirai, K., & Fujiwara, O. (2008). On averaging mass of SAR correlating with temperature elevation due to a dipole antenna. *Progress In Electromagnetics Research*, σσ. 221-237.
- Hyland, G. J. (2000). Physics and biology of mobile telephony. *Lancet*, σσ. 1833-1836.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2002). *Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer (IARC).
- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2013). *Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. Lyon: International Agency for Research on Cancer.
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2005). *Radiation oncology physics: a handbook for teachers and students*. Vienna: International Atomic Energy Agency .
- International Atomic Energy Agency. (2010). *Radiation Overview June 2010*. USA.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation (ICNIRP). (2009). *Exposure to high frequency electromagnetic fields, and health consequences (100 kHz-300 GHz) .* Germany: nternational Commission on Non-Ionizing Radiation.

- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics Society*, σσ. 494-522.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). (2009). Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. *Health Physics Society*, σσ. 504-514.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). (2010). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz - 100 kHz). *Health Physics Society*, σσ. 818-836.
- Irmak, M. K., Fadıllıođlu, E., Gle, M., Erdođan, H., Yađmurca, M., & Akyol, . (2002, April 23). Effects of electromagnetic radiation from a cellular telephone on the oxidant and antioxidant levels in rabbits. *Cell Biochemistry and Function*, σσ. 279–283.
- Johansson, O. (2008). Η λειτουργική βλαβή ηλεκτρο-υπερ-ευαισθησία και οι επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων στην υγεία στο σύγχρονο τρόπο ζωής. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο-Οι επιπτώσεις της Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*, (σσ. 16-22). Θεσσαλονίκη.
- Jun, S. (2016, May). The reciprocal longitudinal relationships between mobile phone addiction and depressive symptoms among Korean adolescents. *Computers in Human Behavior*, pp. 179–186.
- Kotsanis, Y., Chronaki, A., Sampson, D., & Dapontes, N. (2001). Web-based exploratory Learning context for cross curriculum activities: The case studies of IRIS and GAIA Educational Environments. *7th World Conference on computers in education: networking the learner WCCE2001*. Copenhagen, Denmark.
- Kraus, J. (1993). *Ηλεκτρομαγνητισμός*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλας.
- Kuhn, S., Lott, U., Kramer, A., & Kuster, N. (2007, August). Assessment methods for demonstrating compliance with safety limits of wireless devices used in home and office environments. *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, σσ. 519-525.
- Lai, H., & Singh, N. P. (1996, May). Single- and double-strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation. *International Journal of Radiation Biology*, σσ. 513 - 521.
- Lansford, J. (2000, Οκτώβριος). The Design and Implementation of MomeRF: A Radio Frequency Wireless Networking Standard for the Connected Home. *Proceedings of the IEEE*, σσ. 1662-1676.

- Levitt, B., & Lai, H. (2010, November 5). Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. *NRC Research Press*, σσ. 369–395.
- Lowenthal, R., Tuck, D., & Bray, I. (2007, June 2). Residential exposure to electric power transmission lines and risk of lymphoproliferative and myeloproliferative disorders: a case-control study. *Intern Med J*, σσ. 614-619.
- Mashevich, M., Folkman, D., Kesar, A., Barbul, A., Korenstein, R., Jerby, E., & Avivi, L. (2003). Exposure of human peripheral blood lymphocytes to electromagnetic fields associated with cellular phones leads to chromosomal instability. *Bioelectromagnetics*, σσ. 82-90.
- Mausset-Bonnefont, A.-L., Hirbec, H., Bonnefont, B., Privat, A., Vignon, J., & de Sèze, R. (2004). Acute exposure to GSM 900-MHz electromagnetic fields induces glial reactivity and biochemical modifications in the rat brain. *Neurobiology of Disease*, σσ. 445 – 454.
- Microwave News / News & Comment*. (2008, January 23). Ανάκτηση Οκτώβριος 24, 2016, από <http://microwavenews.com>: <http://microwavenews.com/news-center/nancy-wertheimer-who-linked-magnetic-fields-childhood-leukemia-dies>
- Mishra, A., & Tiwari, N. K. (2014, March 28). Green Communication: An Effective Approach to Minimize Risk of Forgetfulness from Mobile Phone Usage. *E-Health Telecommunication Systems and Networks*, σσ. 1-7.
- Mikropoulos, A., & Bellov, J. (2006). The Unique Features of Educational Virtual Enviromenmets. *International Association for Development of the Information Society*, σσ. 122-128.
- National Radiological Protection Board (NRPB). (2004). *Review of the Scientific Evidence for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (0-300 GHz)*. National Radiological Protection Board.
- National Radiological Protection Board (NRPB). (2004). *Review of the Scientific Evidence for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (0-300 GHz)*. National Radiological Protection Board.
- Ngo, D. T., & Le-Ngoc, T. (2014). *Architectures of small-cell networks and interference management*. Springer.
- Nicopolitidis, P., Obaidat, M. S., Papadimitriou, G. I., & Pomportsis, A. S. (2006). *Ασύρματα δίκτυα*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory (3rd ed.)*. New York: McGraw-Hill.

- Padgett, J. E., Gunther, C. G., & Hattori, T. (1995, Ιανουάριος). Overview of Personal Communications. *IEEE Communications Magazine*, σσ. σελ. 28-41.
- Peyman, A., Khalid, M., Calderon, C., Addison, D., Mee, T., Maslanyj, M., & Mann, S. (2011, June). Assessment of exposure to electromagnetic fields from wireless computer networks (wi-fi) in schools; results of laboratory measurements. *Health Physics*, σσ. 594-612.
- Philips, A. (2013, 2 14). <http://www.powerwatch.org.uk>. Ανάκτηση από Powerwatch: <http://www.powerwatch.org.uk/news/20130214-norwich-wifi.asp>
- Phillips, J. L., Ivaschuk, O., Ishida-Jones, T., Jones, R. A., Campbell-Beachler, M., & Haggren, W. (1998, March). DNA damage in Molt-4 T-lymphoblastoid cells exposed to cellular telephone radiofrequency fields in vitro. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics*, σσ. 103–110.
- Rahnema, M. (1993, Απρίλιος). Overview of the GSM System and Protocol Architecture. *IEEE Communications Magazine*, σσ. 92-100.
- Sarimov, R., Malmgren, L., Markova, E., Persson, B. R., & Belyaev, I. (2004, September). Nonthermal GSM Microwaves Affect Chromatin Conformation in Human Lymphocytes Similar to Heat Shock. *IEEE Transactions on Plasma Science*, σσ. 1600 - 1608.
- Schmid, G., Preiner, P., Lager, D., Uberbacher, R., & Georg, R. (2007, February). Exposure of the general public due to wireless LAN applications in public places. *Radiation Protection Dosimetry*, σσ. 48-52 .
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. (2015, January 27). *Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)*. Luxembourg: European Commission.
- Serway, R. A. (1990). *Physics for Scientists and Engineers. Ηλεκτρομαγνητισμός Τόμος II* (Τρίτη Έκδοση εκδ., Τόμ. Δεύτερος Τόμος). (Λ. Κ. Ρεσβάνης, Μεταφρ.) Saunders College Publishing.
- Shallom, J. M., Di Carlo, A. L., Ko, D., Penafiel, L. M., Nakai, . A., & Litovitz, T. A. (2002, June 24). Microwave exposure induces hsp70 and confers protection against hypoxia in chick embryos. *Journal of Cellular Biochemistry*, σσ. 490–496.
- Sheppard, A. R., Swicord, M. L., & Balzano, Q. (2008, May 1). Quantitative evaluations of mechanisms of radiofrequency interactions with biological molecules and processes. *Health Physics*, σσ. 365-396.
- Soo, L. (2009, November 26). *Electromagnetic field and Childhood Cancer*. Ανάκτηση Οκτώβριος 24, 2016, από http://www.kestencgreen.com/emf-child_cancer.pdf

- Srianand, R., Petitjean, P., & Ledoux, C. (2000, December). The cosmic microwave background radiation temperature at a redshift of 2.34. *Nature*, σσ. 931-935.
- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). (2010). *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*. Ανάκτηση Οκτώβριος 30, 2016, από <http://www.unscear.org>: <http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html>
- United Nations. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. (1993). *Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 1993 Report to the General Assembly, with scientific annexes*. New York: United Nations.
- Waldmann-Selsama, C., Balmori-de la Puente, A., Breunig, H., & Balmori, A. (2016, December 1). Radiofrequency radiation injures trees around mobile phone base stations. *Science of The Total Environment*, σσ. 554–569.
- Wang, B., & Lai, H. (2000, January 31). Acute exposure to pulsed 2450-MHz microwaves affects water-maze performance of rats. *Bioelectromagnetics*, σσ. 52–56.
- Wdowiak, A., Wdowiak, L., & Wiktor, H. (2007). Evaluation of the effect of using mobile phones on male fertility. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, σσ. 169-172.
- Weisbrot, D., Lin, H., Ye, L., Blank, M., & Goodman, R. (2003). Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*. *Journal of Cellular Biochemistry*, σσ. 48–55.
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 15, 2016, από Electric field: https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_field
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 15, 2016, από Magnetic field: https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_field
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 15, 2016, από Electromagnetic radiation: https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_radiation
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 15, 2016, από Antenna (radio): [https://en.wikipedia.org/wiki/Antenna_\(radio\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Antenna_(radio))
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 15, 2016, από Electromagnetic spectrum: https://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_spectrum
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 17, 2016, από Personal digital assistant: https://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant
- Wikipedia*. (2016). Ανάκτηση 9 21, 2016, από Smartphone: <https://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>

- World Health Organization. (2007). *Extremely low frequency fields*. Spain: World Health Organization .
- World Health Organization. (2008). *Global Initiative on Radiation Safety in Healthcare Settings. Technical Meeting Report* . Geneva: WHO Global Initiative on Radiation Safety in Healthcare Settings.
- Yan, J.-G., Agresti, M., Zhang, L.-L., Yan, Y., & Matloub, H. S. (2009, July 7). Upregulation of specific mRNA levels in rat brain after cell phone exposure. *Electromagnetic Biology and Medicine*, σσ. 147-154.
- Young, H. D. (1994). *Ηλεκτρομαγνητισμός - Οπτική - Σύγχρονη Φυσική* (8η Έκδοση εκδ., Τόμ. Τόμος Δεύτερος). (Μ. κ. Πανεπιστημιακών, Μεταφρ.) Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Zhang, D.-y., Xu, Z.-p., Chiang, H., Lu, D.-q., & Zeng, Q.-l. (2006, 5). Effects of GSM 1800 MHz Radiofrequency Electromagnetic Fields on DNA Damage in Chinese Hamster Lung Cells. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, σσ. 149-152.
- Zhang, S.-z., Yao, G.-d., Lu, D.-q., Chiang, H., & Xu, Z.-p. (2006, 8). Effect of 1.8 GHz radiofrequency electromagnetic fields on gene expression of rat neurons. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*, σσ. 449-452.
- Αϊναλής, Π. (2016, Οκτώβριος 24). *Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία*. Ανάκτηση από <http://aktinobolia.wordpress.com>: <http://aktinobolia.wordpress.com/2008/07/18/>
- Αλεξανδρόπουλος, Ν. Γ., Θεοδωρίδου, Ε., & Κώτσης, Κ. Θ. (1996). *Συμπυκνωμένη ύλη και Ακτίνες-Χ*. Ιωάννινα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
- Βροντάκης, Κ. Γ. (2009). *Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, μια καθημερινή απειλή για την ανθρώπινη υγεία*.
- Γαλάνης, Δ., & Καραγιάννης, Ν. (2000). Η νέα τεχνολογία βλάπτει σοβαρά την υγεία. *Το Βήμα*.
- Γεντεκάκης, Ι. Β. (1999). *Ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιπτώσεις, έλεγχος και εναλλακτικές τεχνολογίες*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
- Ελέκτορ. (2005, Σεπτέμβριος). Βλάβες από ακτινοβολία. *Ελέκτορ*, σσ. 12-21.
- Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ). (n.d.). *Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ)*. Ανάκτηση από <https://eeae.gr/>: <https://eeae.gr/>
- Καμπουράκης, Γ., & Λουκής, Ε. (2006). *Ηλεκτρονική μάθηση*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Κανάτας, Α., Κωνσταντίνου, Φ., & Πάντος, Γ. (2008). *Συστήματα κινητών επικοινωνιών*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

- Κέκκερης, Γ. (2001). Κώδικας δεοντολογίας για χρήση του διαδικτύου στην εκπαίδευση. *5ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Διδακτική των Μαθηματικών και Πληροφορική στην Εκπαίδευση" Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη.
- Κόμης, Β. Ι. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Κόμης, Β., & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2001). *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Πάτρα: Εκδόσεις Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κρητικός, Χ., Δοβλέτογλου, Δ., Χατζηνικόλα, Χ., & Κρητικός, Γ. (2010). Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση: Έρευνα και Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη Δ/θμια Εκπαίδευση. *5ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Το Σταυροδρόμι της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη*. Ιωάννινα: 5ο ΣΥΝΕΔΡΙΟ Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε.
- Κρητικός, Χ., Δοβλέτογλου, Δ., Χατζηνικόλα, Χ., & Κρητικός, Γ. (2010, 11 26-28). Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση: Έρευνα και Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη Δ/θμια Εκπαίδευση. Ιωάννινα: 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε. .
- Κώτσης, Κ. (2011). *Ερευνητική προσέγγιση του διαχρονικού χαρακτήρα των εναλλακτικών ιδεών στη διδακτική της φυσικής*. Ιωάννινα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
- Κώτσης, Κ. (2013). Εμπειρική Έρευνα στη Διαχρονική Φύση των Εναλλακτικών Ιδεών σε Έννοιες της Φυσικής. *Πρακτικά 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Βόλος.
- Λαζαρίνης, Φ. (2007). *Τεχνολογίες πολυμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Λεωνίδης, Δ. (1986). *Αλληλεπιδράσεις ακτινοβολιών & ύλης - Δοσιμετρία - Θωράκιση*. Αθήνα: Gutenberg.
- Λιολιούσης, Κ. (1997). *Βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*. Αθήνα: Δίαυλος.
- Λυπιτάκης, Η. Α. (2003). *Ο Σύγχρονος Κόσμος των Υπολογιστών, Εισαγωγή σε Υπολογιστές και Πληροφορική*. Αθήνα: ΛΕΑ.
- Μαργαρίτης, Λ. Χ. (2011). *Έκφραση επιστημονικής γνώμης. Βαθμός Επικινδυνότητας Κεραιών Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Βιολογίας.
- Μικρόπουλος, Τ. Α., & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια διδασκαλίας με υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Μικρόπουλος, Τ. Α. (2006). *Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

- Μπιτσάκης, Ε. (1983). *Το είναι και το γίνεσθαι*. Εκδόσεις Ι. Ζαχαρόπουλος.
- Νικολόπουλος, Δ., Κόττου, Σ., & Γιαννακόπουλος, Π. (2015). *Ακτινοβολίες περιβάλλοντος και άνθρωπος*. Αθήνα: Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα www.kallipos.gr.
- Νικολουδάκης, Κ. Γ. (2016). www.kosmologia.gr. Ανάκτηση από www.kosmologia.gr: http://www.kosmologia.gr/theory3_cosmology/history.htm
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Μελέτης Περιβάλλοντος*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Πληροφορικής*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Τεχνολογίας*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). *ΔΕΠΠΣ - ΑΠΣ Φυσικής - Χημείας*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2011). *Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη — Γυμνάσιο*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Παπαστεφάνου, Κ. Φ. (2010). *Ραδιενέργεια Περιβάλλοντος*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Πολιτιστικό Ινστιτούτο Ακαδημαϊκών Ερευνών και Μελετών. (2016). *Σαν Σήμερα*.gr. Ανάκτηση από www.sansimera.gr: <http://www.sansimera.gr/articles/241#ixzz4AEwAOYbS>
- Πρόγραμμα Συστηματικών Μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας «ΕΡΜΗΣ». (2016, 9 29). *Πρόγραμμα Ερμής*. Ανάκτηση από Πρόγραμμα Συστηματικών Μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας: http://hermes.physics.auth.gr/gr/emrinfo_basic
- Προυκάκης, Χ. Χ. (1987). *Πυρηνικά ατυχήματα: Κίνδυνοι και προστασία της υγείας*. Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου.
- Σολομωνίδου, Χ. (1999). *Εκπαιδευτική τεχνολογία*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Τριανταφυλλίδης, Κ. (2008). Βιολογικές επιπτώσεις από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από γραμμές υψηλής τάσης. *1ο Πανελλήνιο συνέδριο - οι επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας*, (σ. 8). Θεσσαλονίκη.
- ΥΠΕΠΘ. (1997). *Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.
- ΥΠΕΠΘ. (1998). *Αξιολόγηση των μαθητών του Ενιαίου Λυκείου*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.

- ΥΠΕΠΘ. (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ.
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2003). *Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών της Φυσικής του Ενιαίου Λυκείου*. Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2011, Σεπτέμβριος 1). *Ψηφιακό Σχολείο - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία*. Ανάκτηση από <http://ebooks.edu.gr/new/books-pdf.php?course=DSGL-B134>
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2012, Σεπτέμβριος 4). *Ψηφιακό Σχολείο - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία*. Ανάκτηση 10 18, 2016, από Ψηφιακό Σχολείο - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία: [http://ebooks.edu.gr/modules/document/file.php/DSGL-B134/Διδακτικό Πακέτο/ΔΕΙΠΠΣ-ΑΠΣ/physics.pdf](http://ebooks.edu.gr/modules/document/file.php/DSGL-B134/ΔιδακτικόΠακέτο/ΔΕΙΠΠΣ-ΑΠΣ/physics.pdf)
- Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2016, Οκτώβριος 18). *Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα, Διαδραστικά Βιβλία και Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων*. Ανάκτηση από Ψηφιακό Σχολείο - Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία: <http://ebooks.edu.gr/new/tautotita.php?course=DSGYM-A101>
- Χαβδούλα, Ε. Δ. (2012). *Επιδράσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων σε βιολογικά συστήματα. Διδακτορική Διατριβή*. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Χουτζαίος, Γ. Μ. (2007). *Οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες και οι επιδράσεις τους στον άνθρωπο - το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνόμπιλ*. Μυτιλήνη: Ιδιωτική Έκδοση.

10

Παραρτήματα

10.1 Παράρτημα Ι. Ερωτηματολόγιο της έρευνας

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

«Ηλεκτρομαγνητική Ρύπανση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)»

Οδηγίες συμπλήρωσης ερωτηματολογίου:

- Σε όλες τις ερωτήσεις σημειώστε με " X " εντός του "□" τις απαντήσεις που επιλέγετε.
- Σε όλες τις ερωτήσεις **εκτός** από την **4** και την **20** επιτρέπεται μόνο μια απάντηση.

1. Φύλο: Άνδρας
Γυναίκα

2. Σε ποιο Τμήμα του Πανεπιστημίου σπουδάζετε;

3. Κατά τη διάρκεια της φοίτησης σας στο λύκειο ακολουθήσατε κατεύθυνση:
Θετική
Τεχνολογική
Θεωρητική

4. Κατά τη διάρκεια των βασικών σπουδών σας στο Πανεπιστήμιο διδαχθήκατε μαθήματα σχετικά με: *(Επιτρέπονται από μηδέν έως τρεις απαντήσεις)*
Φυσική
Περιβάλλον
Πληροφορική

5. Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:
στην περιορισμένη ανακύκλωση ηλεκτρονικών συσκευών
στην καύση υδρογονανθράκων για παραγωγή ηλεκτρισμού
στις πηγές των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων
στην αλόγιστη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας
στην χρήση ηλεκτροκινητήρων σε αυτοκίνητα
Δε γνωρίζω

6. Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείτε ότι είναι;
πιο επικίνδυνη
το ίδιο επικίνδυνη
λιγότερο επικίνδυνη
Δε γνωρίζω

7. Ο δείκτης **SAR** ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:
την μέγιστη απόσταση από την κεραία που πιάνει ένα κινητό
τον ρυθμό απορρόφησης της ακτινοβολίας από τους ιστούς
την ένταση του ακουστικού κατά την συνομιλία
την χωρητικότητα της μπαταρίας ενός κινητού τηλεφώνου
Δε γνωρίζω

8. Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
9. Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη **SAR** ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
10. Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη **SAR**;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
11. Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:
- είναι μεγαλύτερη όταν η στάθμη του σήματος είναι χαμηλή
είναι μικρότερη όταν η στάθμη του σήματος είναι χαμηλή
είναι πάντα η ίδια ανεξάρτητα από την στάθμη του σήματος
Δε γνωρίζω
12. Τα ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi** πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
13. Το ασύρματο δίκτυο **Wi-Fi** του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
14. Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
15. Πιστεύετε ότι οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω
16. Οι κεραίες τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;
- Ναι
Όχι
Δε γνωρίζω

17. Θα τοποθετούσατε κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;

Ναι

Όχι

18. Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;

Φούρνος μικροκυμάτων

Φορητός ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Κινητό τηλέφωνο / Smartphone

Πιστολάκι μαλλιών

Τηλεόραση

Wi-Fi modem-router

Tablet

Ηλεκτρική σκούπα

19. Ποιον θεωρείτε ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;

ομιλία περισσότερο από 5 λεπτά

ομιλία περισσότερο από 15 λεπτά

ομιλία περισσότερο από 30 λεπτά

ομιλία περισσότερο από 60 λεπτά

ομιλία περισσότερο από 120 λεπτά

20. Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; **(Επιτρέπονται περισσότερες από μια απαντήσεις)**

Δυσκολία να κοιμηθείς

Πονοκέφαλο

Πίεση στο κεφάλι

Υπνηλία

Νευρικότητα

Ανησυχία

Δυσκολία συγκέντρωσης

Ζάλη

Άλλο σύμπτωμα

Δεν είχα κανένα σύμπτωμα

21. Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;

Ναι

Όχι

Δε γνωρίζω

22. Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;

Ναι

Όχι

Δε γνωρίζω

23. Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;

Ναι

Όχι

24. Η τιμή του δείκτη **SAR** ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;

Ναι

Όχι

Δε γνωρίζω

25. Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi**;

Ναι

Όχι

26. Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;

Ναι

Όχι

Δε γνωρίζω

27. Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;

Ναι

Όχι

28. Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;

Ναι

Όχι

29. Όταν δε χρησιμοποιείτε το **Wi-Fi** δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;

Ναι

Όχι

30. Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;

Ναι

Όχι

31. Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;

Ναι

Όχι

32. Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το **Wi-Fi** δίκτυο;

Ναι

Όχι

Δε γνωρίζω

Ευχαριστούμε για το χρόνο που διαθέσατε για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

10.2 Παράρτημα ΙΙ. Πινάκες Αποτελεσμάτων

Πίνακες Ερώτησης 1

Πίνακας 1: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 1: «Φύλο»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ανδρας	198	32,0	32,0	32,0
	Γυναίκα	421	68,0	68,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακες Ερώτησης 2

Πίνακας 2: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 2: «Σε ποιο Τμήμα του Πανεπιστημίου σπουδάζετε;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Παιδαγωγικό Δημοτικής	116	18,7	18,7	18,7
	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	105	17,0	17,0	35,7
	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό	71	11,5	11,5	47,2
	Ψυχολογία				
	Πληροφορική	107	17,3	17,3	64,5
	Φυσικό	111	17,9	17,9	82,4
	Ιατρική	109	17,6	17,6	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακες Ερώτησης 3

Πίνακας 3: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 3: «Κατά τη διάρκεια της φοίτησης σας στο λύκειο ακολουθήσατε κατεύθυνση;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Θετική	204	33,0	33,0	33,0
	Τεχνολογική	157	25,4	25,4	58,3
	Θεωρητική	258	41,7	41,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακες Ερώτησης 4

Πίνακας 4: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 4: «Κατά τη διάρκεια των βασικών σπουδών σας στο Πανεπιστήμιο διδαχθήκατε μαθήματα σχετικά με Φυσική;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	161	26,0	26,0	26,0
	Ναι	458	74,0	74,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 5: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 4: «Κατά τη διάρκεια των βασικών σπουδών σας στο Πανεπιστήμιο διδαχθήκατε μαθήματα σχετικά με Περιβάλλον;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	387	62,5	62,5	62,5
	Ναι	232	37,5	37,5	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 6: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 4: «Κατά τη διάρκεια των βασικών σπουδών σας στο Πανεπιστήμιο διδαχθήκατε μαθήματα σχετικά με Πληροφορική;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	131	21,2	21,2	21,2
	Ναι	488	78,8	78,8	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακες Ερώτησης 5

Πίνακας 7: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 5: «Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	στην περιορισμένη ανακύκλωση50 ηλεκτρονικών συσκευών		8,1	8,1	8,1
	στην καύση υδρογονανθράκων για91 παράγωγή ηλεκτρισμού		14,7	14,7	22,8
	στις πηγές των ηλεκτρομαγνητικών201 κυμάτων		32,5	32,5	55,3
	στην αλόγιστη χρήση ηλεκτρικής128 ενέργειας		20,7	20,7	75,9
	στην χρήση ηλεκτροκινήτων σε19 αυτοκίνητα		3,1	3,1	79,0
	Δε γνωρίζω	130	21,0	21,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 8: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 5: «Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	418	67,5	67,5	67,5
	Σωστές Απαντήσεις	201	32,5	32,5	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 9: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 5: «Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

			Φύλο		Total
			Άνδρας	Γυναίκα	
Ερώτηση5	Λάθος Απάντηση	Count	104	314	418
		% within Ερώτηση5	24,9%	75,1%	100,0%
		% within Φύλο	52,5%	74,6%	67,5%
	% of Total	16,8%	50,7%	67,5%	
	Σωστή Απάντηση	Count	94	107	201
		% within Ερώτηση5	46,8%	53,2%	100,0%
		% within Φύλο	47,5%	25,4%	32,5%
	% of Total	15,2%	17,3%	32,5%	
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση5		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 10: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 5: «Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση5	Λάθος Απάντηση	Count	92	80	61	67	66	52	418
		% within Ερώτηση5	22,0%	19,1%	14,6%	16,0%	15,8%	12,4%	100,0%
		% within Τμήμα	79,3%	76,2%	85,9%	62,6%	59,5%	47,7%	67,5%
		% of Total	14,9%	12,9%	9,9%	10,8%	10,7%	8,4%	67,5%
	Σωστή Απάντηση	Count	24	25	10	40	45	57	201
		% within Ερώτηση5	11,9%	12,4%	5,0%	19,9%	22,4%	28,4%	100,0%
		% within Τμήμα	20,7%	23,8%	14,1%	37,4%	40,5%	52,3%	32,5%
		% of Total	3,9%	4,0%	1,6%	6,5%	7,3%	9,2%	32,5%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
		% within Ερώτηση5	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%
		% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%

Πίνακας 11: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 5: «Η ηλεκτρομαγνητική ρύπανση πιστεύετε ότι οφείλεται:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση5	Λάθος Απάντηση	Count	109	100	209	418
		% within Ερώτηση5	26,1%	23,9%	50,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	53,4%	63,7%	81,0%	67,5%
		% of Total	17,6%	16,2%	33,8%	67,5%
	Σωστή Απάντηση	Count	95	57	49	201
		% within Ερώτηση5	47,3%	28,4%	24,4%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	46,6%	36,3%	19,0%	32,5%
		% of Total	15,3%	9,2%	7,9%	32,5%
	Total	Count	204	157	258	619
		% within Ερώτηση5	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%

Πίνακες Ερώτησης 6

Πίνακας 12: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 6: «Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται ότι είναι:»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	πιο επικίνδυνη	277	44,7	44,7	44,7
	το ίδιο επικίνδυνη	39	6,3	6,3	51,1
	λιγότερο επικίνδυνη	27	4,4	4,4	55,4
	Δε γνωρίζω	276	44,6	44,6	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 13: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 6: «Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται ότι είναι:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	342	55,3	55,3	55,3
	Σωστές Απαντήσεις	277	44,7	44,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 14: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 6: «Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται ότι είναι:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση6	Λάθος Απάντηση	Count	97	245	342
		% within Ερώτηση6	28,4%	71,6%	100,0%
		% within Φύλο	49,0%	58,2%	55,3%
	% of Total	15,7%	39,6%	55,3%	
	Σωστή Απάντηση	Count	101	176	277
		% within Ερώτηση6	36,5%	63,5%	100,0%
% within Φύλο		51,0%	41,8%	44,7%	
% of Total	16,3%	28,4%	44,7%		
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση6	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 15: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 6: «Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται ότι είναι:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό Δημοτικές	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση6	Λάθος Απάντηση	Count	74	80	56	75	51	6	342
		% within Ερώτηση6	21,6%	23,4%	16,4%	21,9%	14,9%	1,8%	100,0%
		% within Τμήμα	63,8%	76,2%	78,9%	70,1%	45,9%	5,5%	55,3%
	% of Total	12,0%	12,9%	9,0%	12,1%	8,2%	1,0%	55,3%	
	Σωστή Απάντηση	Count	42	25	15	32	60	103	277
		% within Ερώτηση6	15,2%	9,0%	5,4%	11,6%	21,7%	37,2%	100,0%
% within Τμήμα		36,2%	23,8%	21,1%	29,9%	54,1%	94,5%	44,7%	
% of Total	6,8%	4,0%	2,4%	5,2%	9,7%	16,6%	44,7%		
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση6	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 16: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 6: «Η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε σχέση την μη-ιοντίζουσα ακτινοβολία θεωρείται ότι είναι:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση6	Λάθος Απάντηση	Count	56	97	189	342
		% within Ερώτηση6	16,4%	28,4%	55,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	27,5%	61,8%	73,3%	55,3%
	% of Total	9,0%	15,7%	30,5%	55,3%	
	Σωστή Απάντηση	Count	148	60	69	277
		% within Ερώτηση6	53,4%	21,7%	24,9%	100,0%
% within Κατεύθυνση		72,5%	38,2%	26,7%	44,7%	
% of Total	23,9%	9,7%	11,1%	44,7%		
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση6	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακας Ερώτησης 7

Πίνακας 17: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 7: «Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	την μέγιστη απόσταση από την39 κεραία που πιάνει ένα κινητό		6,3	6,3	6,3
	τον ρυθμό απορρόφησης της268 ακτινοβολίας από τους ιστούς		43,3	43,3	49,6
	την ένταση του ακουστικού κατά10 την συνομιλία		1,6	1,6	51,2
	την χωρητικότητα της μπαταρίας5 ενός κινητού τηλεφώνου		,8	,8	52,0
	Δε γνωρίζω	297	48,0	48,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 18: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 7: «Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	351	56,7	56,7	56,7
	Σωστές Απαντήσεις	268	43,3	43,3	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 19: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 7: «Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση7	Λάθος Απάντηση	Count	90	261	351
		% within Ερώτηση7	25,6%	74,4%	100,0%
		% within Φύλο	45,5%	62,0%	56,7%
	% of Total	14,5%	42,2%	56,7%	
	Σωστή Απάντηση	Count	108	160	268
		% within Ερώτηση7	40,3%	59,7%	100,0%
% within Φύλο		54,5%	38,0%	43,3%	
% of Total	17,4%	25,8%	43,3%		
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση7	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 20: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 7: «Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση7	Λάθος Απάντηση	Count	71	73	56	41	46	64	351
		% within Ερώτηση7	20,2%	20,8%	16,0%	11,7%	13,1%	18,2%	100,0%
		% within Τμήμα	61,2%	69,5%	78,9%	38,3%	41,4%	58,7%	56,7%
	% of Total	11,5%	11,8%	9,0%	6,6%	7,4%	10,3%	56,7%	
	Σωστή Απάντηση	Count	45	32	15	66	65	45	268
		% within Ερώτηση7	16,8%	11,9%	5,6%	24,6%	24,3%	16,8%	100,0%
% within Τμήμα		38,8%	30,5%	21,1%	61,7%	58,6%	41,3%	43,3%	
% of Total	7,3%	5,2%	2,4%	10,7%	10,5%	7,3%	43,3%		
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση7	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 21: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 7: «Ο δείκτης SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone εκφράζει:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

			Κατεύθυνση			Total
			Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική	
Ερώτηση7	Λάθος Απάντηση	Count	108	57	186	351
		% within Ερώτηση7	30,8%	16,2%	53,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	52,9%	36,3%	72,1%	56,7%
	% of Total	17,4%	9,2%	30,0%	56,7%	
	Σωστή Απάντηση	Count	96	100	72	268
		% within Ερώτηση7	35,8%	37,3%	26,9%	100,0%
% within Κατεύθυνση		47,1%	63,7%	27,9%	43,3%	
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση7	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 8

Πίνακας 22: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 8: «Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	138	22,3	22,3	22,3
	Ναι	459	74,2	74,2	96,4
	Δε γνωρίζω	22	3,6	3,6	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 23: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 8: «Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	481	77,7	77,7	77,7
	Σωστές Απαντήσεις	138	22,3	22,3	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 24: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 8: «Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

			Φύλο		Total
			Ανδρας	Γυναίκα	
Ερώτηση8	Λάθος Απάντηση	Count	125	356	481
		% within Ερώτηση8	26,0%	74,0%	100,0%
		% within Φύλο	63,1%	84,6%	77,7%
	% of Total	20,2%	57,5%	77,7%	
	Σωστή Απάντηση	Count	73	65	138
		% within Ερώτηση8	52,9%	47,1%	100,0%
% within Φύλο		36,9%	15,4%	22,3%	
% of Total	11,8%	10,5%	22,3%		
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση8	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 25: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 8: «Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση8	Λάθος Απάντηση	Count	107	98	66	78	72	60	481
		% within Ερώτηση8	22,2%	20,4%	13,7%	16,2%	15,0%	12,5%	100,0%
		% within Τμήμα	92,2%	93,3%	93,0%	72,9%	64,9%	55,0%	77,7%
		% of Total	17,3%	15,8%	10,7%	12,6%	11,6%	9,7%	77,7%
	Σωστή Απάντηση	Count	9	7	5	29	39	49	138
		% within Ερώτηση8	6,5%	5,1%	3,6%	21,0%	28,3%	35,5%	100,0%
		% within Τμήμα	7,8%	6,7%	7,0%	27,1%	35,1%	45,0%	22,3%
		% of Total	1,5%	1,1%	,8%	4,7%	6,3%	7,9%	22,3%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση8	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 26: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 8: «Τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone, πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση8	Λάθος Απάντηση	Count	124	115	242	481
		% within Ερώτηση8	25,8%	23,9%	50,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	60,8%	73,2%	93,8%	77,7%
		% of Total	20,0%	18,6%	39,1%	77,7%
	Σωστή Απάντηση	Count	80	42	16	138
		% within Ερώτηση8	58,0%	30,4%	11,6%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	39,2%	26,8%	6,2%	22,3%
		% of Total	12,9%	6,8%	2,6%	22,3%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση8	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 9

Πίνακας 27: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 9: «Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	18	2,9	2,9	2,9
	Ναι	349	56,4	56,4	59,3
	Δε γνωρίζω	252	40,7	40,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 28: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 9: «Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	270	43,6	43,6	43,6
	Σωστές Απαντήσεις	349	56,4	56,4	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 29: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 9: «Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση9	Λάθος Απάντηση	Count	67	203	270
		% within Ερώτηση9	24,8%	75,2%	100,0%
		% within Φύλο	33,8%	48,2%	43,6%
		% of Total	10,8%	32,8%	43,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	131	218	349
		% within Ερώτηση9	37,5%	62,5%	100,0%
		% within Φύλο	66,2%	51,8%	56,4%
		% of Total	21,2%	35,2%	56,4%
		Count	198	421	619
Total	% within Ερώτηση9	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 30: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 9: «Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση9	Λάθος Απάντηση	Count	50	60	43	35	41	41	270
		% within Ερώτηση9	18,5%	22,2%	15,9%	13,0%	15,2%	15,2%	100,0%
		% within Τμήμα	43,1%	57,1%	60,6%	32,7%	36,9%	37,6%	43,6%
		% of Total	8,1%	9,7%	6,9%	5,7%	6,6%	6,6%	43,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	66	45	28	72	70	68	349
		% within Ερώτηση9	18,9%	12,9%	8,0%	20,6%	20,1%	19,5%	100,0%
		% within Τμήμα	56,9%	42,9%	39,4%	67,3%	63,1%	62,4%	56,4%
		% of Total	10,7%	7,3%	4,5%	11,6%	11,3%	11,0%	56,4%
		Count	116	105	71	107	111	109	619
Total	% within Ερώτηση9	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 31: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 9: «Υπάρχουν ανώτατα επιτρεπτά όρια για τον δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου / Smartphone;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση9	Λάθος Απάντηση	Count	77	49	144	270
		% within Ερώτηση9	28,5%	18,1%	53,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	37,7%	31,2%	55,8%	43,6%
		% of Total	12,4%	7,9%	23,3%	43,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	127	108	114	349
		% within Ερώτηση9	36,4%	30,9%	32,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	62,3%	68,8%	44,2%	56,4%
		% of Total	20,5%	17,4%	18,4%	56,4%
		Count	204	157	258	619
Total	% within Ερώτηση9	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 10

Πίνακας 32: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 10: «Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	450	72,7	72,7	72,7
	Ναι	29	4,7	4,7	77,4
	Δε γνωρίζω	140	22,6	22,6	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 33: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 10: «Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	169	27,3	27,3	27,3
	Σωστές Απαντήσεις	450	72,7	72,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 34: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 10: «Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

			Φύλο		Total
			Ανδρας	Γυναίκα	
Ερώτηση10	Λάθος Απάντηση	Count	34	135	169
		% within Ερώτηση10	20,1%	79,9%	100,0%
		% within Φύλο	17,2%	32,1%	27,3%
		% of Total	5,5%	21,8%	27,3%
	Σωστή Απάντηση	Count	164	286	450
		% within Ερώτηση10	36,4%	63,6%	100,0%
		% within Φύλο	82,8%	67,9%	72,7%
		% of Total	26,5%	46,2%	72,7%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση10		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 35: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 10: «Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

			Τμήμα					Total	
			Παιδαγωγικ ό Δημοτικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό		Ιατρική
Ερώτηση10	Λάθος Απάντηση	Count	45	39	30	19	18	18	169
		% within Ερώτηση10	26,6%	23,1%	17,8%	11,2%	10,7%	10,7%	100,0%
		% within Τμήμα	38,8%	37,1%	42,3%	17,8%	16,2%	16,5%	27,3%
		% of Total	7,3%	6,3%	4,8%	3,1%	2,9%	2,9%	27,3%
	Σωστή Απάντηση	Count	71	66	41	88	93	91	450
		% within Ερώτηση10	15,8%	14,7%	9,1%	19,6%	20,7%	20,2%	100,0%
		% within Τμήμα	61,2%	62,9%	57,7%	82,2%	83,8%	83,5%	72,7%
		% of Total	11,5%	10,7%	6,6%	14,2%	15,0%	14,7%	72,7%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
% within Ερώτηση10		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
% within Τμήμα		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 36: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 10: «Πιστεύετε ότι όλα τα κινητά τηλέφωνα / Smartphone έχουν τον ίδιο δείκτη SAR;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση10	Λάθος Απάντηση	Count	40	23	106	169
		% within Ερώτηση10	23,7%	13,6%	62,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	19,6%	14,6%	41,1%	27,3%
	% of Total	6,5%	3,7%	17,1%	27,3%	
	Σωστή Απάντηση	Count	164	134	152	450
		% within Ερώτηση10	36,4%	29,8%	33,8%	100,0%
% within Κατεύθυνση		80,4%	85,4%	58,9%	72,7%	
Total	% of Total	26,5%	21,6%	24,6%	72,7%	
	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση10	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 11

Πίνακας 37: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 11: «Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	είναι μεγαλύτερη όταν η στάθμη153 του σήματος είναι χαμηλή	24,7	24,7	24,7
	είναι μικρότερη όταν η στάθμη του92 σήματος είναι χαμηλή	14,9	14,9	39,6
	είναι πάντα η ίδια ανεξάρτητα από249 την στάθμη του σήματος	40,2	40,2	79,8
	Δε γνωρίζω	125	20,2	100,0
Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 38: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 11: «Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	466	75,3	75,3
	Σωστές Απαντήσεις	153	24,7	100,0
Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 39: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 11: «Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση11	Λάθος Απάντηση	Count	122	344	466
		% within Ερώτηση11	26,2%	73,8%	100,0%
		% within Φύλο	61,6%	81,7%	75,3%
	% of Total	19,7%	55,6%	75,3%	
	Σωστή Απάντηση	Count	76	77	153
		% within Ερώτηση11	49,7%	50,3%	100,0%
% within Φύλο		38,4%	18,3%	24,7%	
Total	% of Total	12,3%	12,4%	24,7%	
	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση11	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 40: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 11: «Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό ό Δημοτική	Παιδαγωγικό ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό ό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση 11	Λάθος Απάντηση	Count	93	87	62	61	79	84	466
		% within Ερώτηση 11	20,0%	18,7%	13,3%	13,1%	17,0%	18,0%	100,0%
		% within Τμήμα	80,2%	82,9%	87,3%	57,0%	71,2%	77,1%	75,3%
	Σωστή Απάντηση	% of Total	15,0%	14,1%	10,0%	9,9%	12,8%	13,6%	75,3%
		Count	23	18	9	46	32	25	153
		% within Ερώτηση 11	15,0%	11,8%	5,9%	30,1%	20,9%	16,3%	100,0%
	Total	% within Τμήμα	19,8%	17,1%	12,7%	43,0%	28,8%	22,9%	24,7%
		% of Total	3,7%	2,9%	1,5%	7,4%	5,2%	4,0%	24,7%
		Count	116	105	71	107	111	109	619
Total	% within Ερώτηση 11	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 41: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 11: «Πιστεύετε ότι η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone:», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση 11	Λάθος Απάντηση	Count	148	99	219	466
		% within Ερώτηση 11	31,8%	21,2%	47,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	72,5%	63,1%	84,9%	75,3%
	Σωστή Απάντηση	% of Total	23,9%	16,0%	35,4%	75,3%
		Count	56	58	39	153
		% within Ερώτηση 11	36,6%	37,9%	25,5%	100,0%
	Total	% within Κατεύθυνση	27,5%	36,9%	15,1%	24,7%
		% of Total	9,0%	9,4%	6,3%	24,7%
		Count	204	157	258	619
Total	% within Ερώτηση 11	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 12

Πίνακας 42: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 12: «Τα ασύρματα δίκτυα Wi-Fi πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	198	32,0	32,0	32,0
	Ναι	365	59,0	59,0	91,0
	Δε γνωρίζω	56	9,0	9,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 43: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 12: «Τα ασύρματα δίκτυα Wi-Fi πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	421	68,0	68,0	68,0
	Σωστές Απαντήσεις	198	32,0	32,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 44: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 12: «Τα ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi** πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

			Φύλο		Total	
			Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση12	Λάθος Απάντηση	Count	113	308	421	
		% within Ερώτηση12	26,8%	73,2%	100,0%	
		% within Φύλο	57,1%	73,2%	68,0%	
	% of Total			18,3%	49,8%	68,0%
	Σωστή Απάντηση	Count	85	113	198	
		% within Ερώτηση12	42,9%	57,1%	100,0%	
		% within Φύλο	42,9%	26,8%	32,0%	
	% of Total			13,7%	18,3%	32,0%
	Total	Count	198	421	619	
% within Ερώτηση12		32,0%	68,0%	100,0%		
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 45: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 12: «Τα ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi** πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

			Τμήμα					Total		
			Παιδαγωγικ ό Δημοτικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό		Ιατρική	
Ερώτηση12	Λάθος Απάντηση	Count	98	86	56	71	57	53	421	
		% within Ερώτηση12	23,3%	20,4%	13,3%	16,9%	13,5%	12,6%	100,0%	
		% within Τμήμα	84,5%	81,9%	78,9%	66,4%	51,4%	48,6%	68,0%	
	% of Total			15,8%	13,9%	9,0%	11,5%	9,2%	8,6%	68,0%
	Σωστή Απάντηση	Count	18	19	15	36	54	56	198	
		% within Ερώτηση12	9,1%	9,6%	7,6%	18,2%	27,3%	28,3%	100,0%	
		% within Τμήμα	15,5%	18,1%	21,1%	33,6%	48,6%	51,4%	32,0%	
	% of Total			2,9%	3,1%	2,4%	5,8%	8,7%	9,0%	32,0%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
% within Ερώτηση12		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		
% within Τμήμα		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		

Πίνακας 46: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 12: «Τα ασύρματα δίκτυα **Wi-Fi** πιστεύετε ότι εκπέμπουν ραδιενέργεια;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

			Κατεύθυνση			Total	
			Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση12	Λάθος Απάντηση	Count	107	102	212	421	
		% within Ερώτηση12	25,4%	24,2%	50,4%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	52,5%	65,0%	82,2%	68,0%	
	% of Total			17,3%	16,5%	34,2%	68,0%
	Σωστή Απάντηση	Count	97	55	46	198	
		% within Ερώτηση12	49,0%	27,8%	23,2%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	47,5%	35,0%	17,8%	32,0%	
	% of Total			15,7%	8,9%	7,4%	32,0%
	Total	Count	204	157	258	619	
% within Ερώτηση12		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		
% within Κατεύθυνση		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		

Πίνακες Ερώτησης 13

Πίνακας 47: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 13: «Το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	510	82,4	82,4	82,4
	Ναι	53	8,6	8,6	91,0
	Δε γνωρίζω	56	9,0	9,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 48: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 13: «Το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	109	17,6	17,6	17,6
	Σωστές Απαντήσεις	510	82,4	82,4	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 49: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 13: «Το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

			Φύλο		Total
			Άνδρας	Γυναίκα	
Ερώτηση13	Λάθος Απάντηση	Count	29	80	109
		% within Ερώτηση13	26,6%	73,4%	100,0%
		% within Φύλο	14,6%	19,0%	17,6%
		% of Total	4,7%	12,9%	17,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	169	341	510
		% within Ερώτηση13	33,1%	66,9%	100,0%
		% within Φύλο	85,4%	81,0%	82,4%
		% of Total	27,3%	55,1%	82,4%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση13		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 50: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 13: «Το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό ό Δημοτικής	Παιδαγωγικό ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό ό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση13	Λάθος Απάντηση	Count	25	17	24	15	12	16	109
		% within Ερώτηση13	22,9%	15,6%	22,0%	13,8%	11,0%	14,7%	100,0%
		% within Τμήμα	21,6%	16,2%	33,8%	14,0%	10,8%	14,7%	17,6%
	Σωστή Απάντηση	% of Total	4,0%	2,7%	3,9%	2,4%	1,9%	2,6%	17,6%
		Count	91	88	47	92	99	93	510
		% within Ερώτηση13	17,8%	17,3%	9,2%	18,0%	19,4%	18,2%	100,0%
	Total	% within Τμήμα	78,4%	83,8%	66,2%	86,0%	89,2%	85,3%	82,4%
		% of Total	14,7%	14,2%	7,6%	14,9%	16,0%	15,0%	82,4%
		Count	116	105	71	107	111	109	619
Total	% within Ερώτηση13	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 51: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 13: «Το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του σπιτιού ή του εργαστηρίου, σταματά να εκπέμπει όταν δεν συνδέεται σε αυτό κάποια συσκευή (Smartphone, Laptop, Tablet, κλπ);», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση13	Λάθος Απάντηση	Count	28	19	62	109
		% within Ερώτηση13	25,7%	17,4%	56,9%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	13,7%	12,1%	24,0%	17,6%
	Σωστή Απάντηση	% of Total	4,5%	3,1%	10,0%	17,6%
		Count	176	138	196	510
		% within Ερώτηση13	34,5%	27,1%	38,4%	100,0%
	Total	% within Κατεύθυνση	86,3%	87,9%	76,0%	82,4%
		% of Total	28,4%	22,3%	31,7%	82,4%
		Count	204	157	258	619
Total	% within Ερώτηση13	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 14

Πίνακας 52: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 14: «Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	45	7,3	7,3	7,3
	Ναι	531	85,8	85,8	93,1
	Δε γνωρίζω	43	6,9	6,9	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 53: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 14: «Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;» με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_14	Όχι	Count	14	31	45
		% within Ερώτηση_14	31,1%	68,9%	100,0%
		% within Φύλο	7,1%	7,4%	7,3%
		% of Total	2,3%	5,0%	7,3%
	Ναι	Count	170	361	531
		% within Ερώτηση_14	32,0%	68,0%	100,0%
		% within Φύλο	85,9%	85,7%	85,8%
		% of Total	27,5%	58,3%	85,8%
	Δε γνωρίζω	Count	14	29	43
		% within Ερώτηση_14	32,6%	67,4%	100,0%
		% within Φύλο	7,1%	6,9%	6,9%
		% of Total	2,3%	4,7%	6,9%
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση_14	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 54: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 14: «Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο;» με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικ ό Δημοστικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_14	Όχι	Count	3	6	8	4	6	18	45
		% within Ερώτηση_14	6,7%	13,3%	17,8%	8,9%	13,3%	40,0%	100,0%
		% within Τμήμα	2,6%	5,7%	11,3%	3,7%	5,4%	16,5%	7,3%
		% of Total	,5%	1,0%	1,3%	,6%	1,0%	2,9%	7,3%
	Ναι	Count	107	88	55	90	100	91	531
		% within Ερώτηση_14	20,2%	16,6%	10,4%	16,9%	18,8%	17,1%	100,0%
		% within Τμήμα	92,2%	83,8%	77,5%	84,1%	90,1%	83,5%	85,8%
		% of Total	17,3%	14,2%	8,9%	14,5%	16,2%	14,7%	85,8%
	Δε γνωρίζω	Count	6	11	8	13	5	0	43
		% within Ερώτηση_14	14,0%	25,6%	18,6%	30,2%	11,6%	,0%	100,0%
		% within Τμήμα	5,2%	10,5%	11,3%	12,1%	4,5%	,0%	6,9%
		% of Total	1,0%	1,8%	1,3%	2,1%	,8%	,0%	6,9%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_14	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 55: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 14: «Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων / Smartphone προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις στον άνθρωπο; » με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total		
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική			
Ερώτηση_14	Όχι	Count	25	5	15	45	
		% within Ερώτηση_14	55,6%	11,1%	33,3%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	12,3%	3,2%	5,8%	7,3%	
			% of Total	4,0%	,8%	2,4%	7,3%
	Ναι	Count	170	141	220	531	
		% within Ερώτηση_14	32,0%	26,6%	41,4%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	83,3%	89,8%	85,3%	85,8%	
			% of Total	27,5%	22,8%	35,5%	85,8%
	Δε γνωρίζω	Count	9	11	23	43	
% within Ερώτηση_14		20,9%	25,6%	53,5%	100,0%		
% within Κατεύθυνση		4,4%	7,0%	8,9%	6,9%		
		% of Total	1,5%	1,8%	3,7%	6,9%	
Total	Count	204	157	258	619		
	% within Ερώτηση_14	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		

Πίνακες Ερώτησης 15

Πίνακας 56: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 15: «Πιστεύετε ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	44	7,1	7,1	7,1
	Ναι	487	78,7	78,7	85,8
	Δε γνωρίζω	88	14,2	14,2	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 57: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 15: «Πιστεύετε ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;» με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Άνδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_15	Όχι	Count	16	28	44	
		% within Ερώτηση_15	36,4%	63,6%	100,0%	
		% within Φύλο	8,1%	6,7%	7,1%	
			% of Total	2,6%	4,5%	7,1%
	Ναι	Count	156	331	487	
		% within Ερώτηση_15	32,0%	68,0%	100,0%	
		% within Φύλο	78,8%	78,6%	78,7%	
			% of Total	25,2%	53,5%	78,7%
	Δε γνωρίζω	Count	26	62	88	
% within Ερώτηση_15		29,5%	70,5%	100,0%		
% within Φύλο		13,1%	14,7%	14,2%		
		% of Total	4,2%	10,0%	14,2%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_15	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 58: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 15: «Πιστεύετε ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;» με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό ό Δημοτικής	Παιδαγωγικό ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό ό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_15	Όχι	Count	5	7	7	6	10	9	44
		% within Ερώτηση_15	11,4%	15,9%	15,9%	13,6%	22,7%	20,5%	100,0%
		% within Τμήμα	4,3%	6,7%	9,9%	5,6%	9,0%	8,3%	7,1%
		% of Total	,8%	1,1%	1,1%	1,0%	1,6%	1,5%	7,1%
	Ναι	Count	98	80	49	83	83	94	487
		% within Ερώτηση_15	20,1%	16,4%	10,1%	17,0%	17,0%	19,3%	100,0%
		% within Τμήμα	84,5%	76,2%	69,0%	77,6%	74,8%	86,2%	78,7%
		% of Total	15,8%	12,9%	7,9%	13,4%	13,4%	15,2%	78,7%
	Δε γνωρίζω	Count	13	18	15	18	18	6	88
		% within Ερώτηση_15	14,8%	20,5%	17,0%	20,5%	20,5%	6,8%	100,0%
		% within Τμήμα	11,2%	17,1%	21,1%	16,8%	16,2%	5,5%	14,2%
		% of Total	2,1%	2,9%	2,4%	2,9%	2,9%	1,0%	14,2%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_15	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 59: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 15: «Πιστεύετε ότι οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας προκαλούν βιολογικές επιπτώσεις στα ζώα;» με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_15	Όχι	Count	19	9	16	44
		% within Ερώτηση_15	43,2%	20,5%	36,4%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	9,3%	5,7%	6,2%	7,1%
		% of Total	3,1%	1,5%	2,6%	7,1%
	Ναι	Count	162	126	199	487
		% within Ερώτηση_15	33,3%	25,9%	40,9%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	79,4%	80,3%	77,1%	78,7%
		% of Total	26,2%	20,4%	32,1%	78,7%
	Δε γνωρίζω	Count	23	22	43	88
		% within Ερώτηση_15	26,1%	25,0%	48,9%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	11,3%	14,0%	16,7%	14,2%
		% of Total	3,7%	3,6%	6,9%	14,2%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_15	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 16

Πίνακας 60: Πίνακας Συχνότητων της ερώτησης 16: «Οι κεραιές τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	108	17,4	17,4	17,4
	Ναι	407	65,8	65,8	83,2
	Δε γνωρίζω	104	16,8	16,8	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 61: Πίνακας Συχνότητων της ερώτησης 16: «Οι κεραιές τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λάθος Απαντήσεις	511	82,6	82,6	82,6
	Σωστές Απαντήσεις	108	17,4	17,4	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 62: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 16: «Οι κεραιές τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση16	Λάθος Απάντηση	Count	141	370	511
		% within Ερώτηση16	27,6%	72,4%	100,0%
		% within Φύλο	71,2%	87,9%	82,6%
		% of Total	22,8%	59,8%	82,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	57	51	108
		% within Ερώτηση16	52,8%	47,2%	100,0%
		% within Φύλο	28,8%	12,1%	17,4%
		% of Total	9,2%	8,2%	17,4%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση16		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 63: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 16: «Οι κεραιές τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικ ό Δημοτικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση16	Λάθος Απάντηση	Count	107	90	66	80	76	92	511
		% within Ερώτηση16	20,9%	17,6%	12,9%	15,7%	14,9%	18,0%	100,0%
		% within Τμήμα	92,2%	85,7%	93,0%	74,8%	68,5%	84,4%	82,6%
		% of Total	17,3%	14,5%	10,7%	12,9%	12,3%	14,9%	82,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	9	15	5	27	35	17	108
		% within Ερώτηση16	8,3%	13,9%	4,6%	25,0%	32,4%	15,7%	100,0%
		% within Τμήμα	7,8%	14,3%	7,0%	25,2%	31,5%	15,6%	17,4%
		% of Total	1,5%	2,4%	,8%	4,4%	5,7%	2,7%	17,4%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
% within Ερώτηση16		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
% within Τμήμα		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 64: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 16: «Οι κεραιές τηλεόρασης στις ταράτσες των σπιτιών πιστεύετε ότι εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με την Κατεύθυνση

			Κατεύθυνση			Total
			Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική	
Ερώτηση16	Λάθος Απάντηση	Count	158	118	235	511
		% within Ερώτηση16	30,9%	23,1%	46,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	77,5%	75,2%	91,1%	82,6%
		% of Total	25,5%	19,1%	38,0%	82,6%
	Σωστή Απάντηση	Count	46	39	23	108
		% within Ερώτηση16	42,6%	36,1%	21,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	22,5%	24,8%	8,9%	17,4%
		% of Total	7,4%	6,3%	3,7%	17,4%
		Total	Count	204	157	258
	% within Ερώτηση16	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 17

Πίνακας 65: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 17: «Θα τοποθετούσατε κεραιά κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	499	80,6	80,6	80,6
	Ναι	120	19,4	19,4	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 66: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 17: «Θα τοποθετούσατε κεραιά κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;», με το Φύλο

			Φύλο		Total
			Ανδρας	Γυναίκα	
Ερώτηση_17	Όχι	Count	158	341	499
		% within Ερώτηση_17	31,7%	68,3%	100,0%
		% within Φύλο	79,8%	81,0%	80,6%
		% of Total	25,5%	55,1%	80,6%
	Ναι	Count	40	80	120
		% within Ερώτηση_17	33,3%	66,7%	100,0%
		% within Φύλο	20,2%	19,0%	19,4%
		% of Total	6,5%	12,9%	19,4%
		Total	Count	198	421
	% within Ερώτηση_17	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 67: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 17: «Θα τοποθετούσατε κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;», με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό		Ιατρική	
Ερώτηση_17	Όχι	Count	96	89	52	91	92	79	499
		% within Ερώτηση_17	19,2%	17,8%	10,4%	18,2%	18,4%	15,8%	100,0%
		% within Τμήμα	82,8%	84,8%	73,2%	85,0%	82,9%	72,5%	80,6%
	Ναι	% of Total	15,5%	14,4%	8,4%	14,7%	14,9%	12,8%	80,6%
		Count	20	16	19	16	19	30	120
		% within Ερώτηση_17	16,7%	13,3%	15,8%	13,3%	15,8%	25,0%	100,0%
Total	% within Τμήμα	17,2%	15,2%	26,8%	15,0%	17,1%	27,5%	19,4%	
	% of Total	3,2%	2,6%	3,1%	2,6%	3,1%	4,8%	19,4%	
	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_17	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
Total	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 68: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 17: «Θα τοποθετούσατε κεραία κινητής τηλεφωνίας στην ταράτσα του σπιτιού σας;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_17	Όχι	Count	158	135	206	499
		% within Ερώτηση_17	31,7%	27,1%	41,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	77,5%	86,0%	79,8%	80,6%
	Ναι	% of Total	25,5%	21,8%	33,3%	80,6%
		Count	46	22	52	120
		% within Ερώτηση_17	38,3%	18,3%	43,3%	100,0%
Total	% within Κατεύθυνση	22,5%	14,0%	20,2%	19,4%	
	% of Total	7,4%	3,6%	8,4%	19,4%	
	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_17	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
Total	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 18

Πίνακας 69: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 18: «Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Φούρνος μικροκυμάτων	244	39,4	39,4	39,4
	Φορητός ηλεκτρονικός Υπολογιστής	36	5,8	5,8	45,2
	Κινητό τηλέφωνο / Smartphone	134	21,6	21,6	66,9
	Πιστολάκι Μαλλιών	9	1,5	1,5	68,3
	Τηλεόραση	9	1,5	1,5	69,8
	WiFi modem-router	181	29,2	29,2	99,0
	Ηλεκτρική σκούπα	6	1,0	1,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 70: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 18: «Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;», με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Ανδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_18	Φούρνος μικροκυμάτων	Count	74	170	244	
		% within Ερώτηση_18	30,3%	69,7%	100,0%	
		% within Φύλο	37,4%	40,4%	39,4%	
			% of Total	12,0%	27,5%	39,4%
	Φορητός ηλεκτρονικός Υπολογιστής	Count	5	31	36	
		% within Ερώτηση_18	13,9%	86,1%	100,0%	
		% within Φύλο	2,5%	7,4%	5,8%	
			% of Total	,8%	5,0%	5,8%
	Κινητό τηλέφωνο / Smartphone	Count	42	92	134	
		% within Ερώτηση_18	31,3%	68,7%	100,0%	
		% within Φύλο	21,2%	21,9%	21,6%	
			% of Total	6,8%	14,9%	21,6%
	Πιστολακι Μαλλιών	Count	5	4	9	
		% within Ερώτηση_18	55,6%	44,4%	100,0%	
		% within Φύλο	2,5%	1,0%	1,5%	
			% of Total	,8%	,6%	1,5%
	Τηλεόραση	Count	5	4	9	
		% within Ερώτηση_18	55,6%	44,4%	100,0%	
% within Φύλο		2,5%	1,0%	1,5%		
		% of Total	,8%	,6%	1,5%	
Wi-Fi modem-router	Count	66	115	181		
	% within Ερώτηση_18	36,5%	63,5%	100,0%		
	% within Φύλο	33,3%	27,3%	29,2%		
		% of Total	10,7%	18,6%	29,2%	
Ηλεκτρική σκούπα	Count	1	5	6		
	% within Ερώτηση_18	16,7%	83,3%	100,0%		
	% within Φύλο	,5%	1,2%	1,0%		
		% of Total	,2%	,8%	1,0%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_18	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
		% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 71: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 18: «Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτική	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγόν	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_18	Φούρνος μικροκυμάτων	Count	61	30	37	44	34	38	244
		% within Ερώτηση_18	25,0%	12,3%	15,2%	18,0%	13,9%	15,6%	100,0%
		% within Τμήμα	52,6%	28,6%	52,1%	41,1%	30,6%	34,9%	39,4%
		% of Total	9,9%	4,8%	6,0%	7,1%	5,5%	6,1%	39,4%
	Φορητός ηλεκτρονικός Υπολογιστής	Count	10	8	6	2	4	6	36
		% within Ερώτηση_18	27,8%	22,2%	16,7%	5,6%	11,1%	16,7%	100,0%
		% within Τμήμα	8,6%	7,6%	8,5%	1,9%	3,6%	5,5%	5,8%
		% of Total	1,6%	1,3%	1,0%	,3%	,6%	1,0%	5,8%
	Κινητό τηλέφωνο / Smartphone	Count	15	30	16	24	23	26	134
		% within Ερώτηση_18	11,2%	22,4%	11,9%	17,9%	17,2%	19,4%	100,0%
		% within Τμήμα	12,9%	28,6%	22,5%	22,4%	20,7%	23,9%	21,6%
		% of Total	2,4%	4,8%	2,6%	3,9%	3,7%	4,2%	21,6%
Πιστολακι Μαλλιών	Count	1	2	1	3	2	0	9	
	% within Ερώτηση_18	11,1%	22,2%	11,1%	33,3%	22,2%	,0%	100,0%	
	% within Τμήμα	,9%	1,9%	1,4%	2,8%	1,8%	,0%	1,5%	
	% of Total	,2%	,3%	,2%	,5%	,3%	,0%	1,5%	
Τηλεόραση	Count	4	0	0	1	3	1	9	
	% within Ερώτηση_18	44,4%	,0%	,0%	11,1%	33,3%	11,1%	100,0%	
	% within Τμήμα	3,4%	,0%	,0%	,9%	2,7%	,9%	1,5%	
	% of Total	,6%	,0%	,0%	,2%	,5%	,2%	1,5%	
Wi-Fi modem- router	Count	24	32	11	32	45	37	181	
	% within Ερώτηση_18	13,3%	17,7%	6,1%	17,7%	24,9%	20,4%	100,0%	
	% within Τμήμα	20,7%	30,5%	15,5%	29,9%	40,5%	33,9%	29,2%	
	% of Total	3,9%	5,2%	1,8%	5,2%	7,3%	6,0%	29,2%	
Ηλεκτρική σκοόπα	Count	1	3	0	1	0	1	6	
	% within Ερώτηση_18	16,7%	50,0%	,0%	16,7%	,0%	16,7%	100,0%	
	% within Τμήμα	,9%	2,9%	,0%	,9%	,0%	,9%	1,0%	
	% of Total	,2%	,5%	,0%	,2%	,0%	,2%	1,0%	
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_18	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 72: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 18: «Ποια από τις παρακάτω συσκευές πιστεύετε ότι εκπέμπει την περισσότερη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_18	Φούρνος μικροκυμάτων	Count	76	55	113	244
		% within Ερώτηση_18	31,1%	22,5%	46,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	37,3%	35,0%	43,8%	39,4%
	% of Total	12,3%	8,9%	18,3%	39,4%	
	Φορητός ηλεκτρονικός Υπολογιστής	Count	8	6	22	36
		% within Ερώτηση_18	22,2%	16,7%	61,1%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	3,9%	3,8%	8,5%	5,8%
	% of Total	1,3%	1,0%	3,6%	5,8%	
	Κινητό τηλέφωνο / Smartphone	Count	39	40	55	134
		% within Ερώτηση_18	29,1%	29,9%	41,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	19,1%	25,5%	21,3%	21,6%
	% of Total	6,3%	6,5%	8,9%	21,6%	
	Πιστολακι Μαλλιών	Count	1	4	4	9
		% within Ερώτηση_18	11,1%	44,4%	44,4%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	,5%	2,5%	1,6%	1,5%
	% of Total	,2%	,6%	,6%	1,5%	
	Τηλεόραση	Count	3	3	3	9
		% within Ερώτηση_18	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	1,5%	1,9%	1,2%	1,5%
	% of Total	,5%	,5%	,5%	1,5%	
Wi-Fi modem-router	Count	75	47	59	181	
	% within Ερώτηση_18	41,4%	26,0%	32,6%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	36,8%	29,9%	22,9%	29,2%	
% of Total	12,1%	7,6%	9,5%	29,2%		
Ηλεκτρική σκούπα	Count	2	2	2	6	
	% within Ερώτηση_18	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	1,0%	1,3%	,8%	1,0%	
% of Total	,3%	,3%	,3%	1,0%		
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_18	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακας Ερώτησης 19

Πίνακας 73: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 19: «Ποιον θεωρείτε ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Χρήση μεγαλύτερη από 5 λεπτά	34	5,5	5,5	5,5
	Χρήση μεγαλύτερη από 15 λεπτά	92	14,9	14,9	20,4
	Χρήση μεγαλύτερη από 30 λεπτά	206	33,3	33,3	53,6
	Χρήση μεγαλύτερη από 60 λεπτά	164	26,5	26,5	80,1
	Χρήση μεγαλύτερη από 120 λεπτά	123	19,9	19,9	100,0
Total		619	100,0	100,0	

Πίνακας 74: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 19: «Ποιον θεωρείτε ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;», με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Ανδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_19	Χρήση μεγαλύτερη από 5 λεπτά	Count	15	19	34	
		% within Ερώτηση_19	44,1%	55,9%	100,0%	
		% within Φύλο	7,6%	4,5%	5,5%	
			% of Total	2,4%	3,1%	5,5%
	Χρήση μεγαλύτερη από 15 λεπτά	Count	39	53	92	
		% within Ερώτηση_19	42,4%	57,6%	100,0%	
		% within Φύλο	19,7%	12,6%	14,9%	
			% of Total	6,3%	8,6%	14,9%
	Χρήση μεγαλύτερη από 30 λεπτά	Count	82	124	206	
		% within Ερώτηση_19	39,8%	60,2%	100,0%	
		% within Φύλο	41,4%	29,5%	33,3%	
			% of Total	13,2%	20,0%	33,3%
	Χρήση μεγαλύτερη από 60 λεπτά	Count	40	124	164	
		% within Ερώτηση_19	24,4%	75,6%	100,0%	
		% within Φύλο	20,2%	29,5%	26,5%	
		% of Total	6,5%	20,0%	26,5%	
Χρήση μεγαλύτερη από 120 λεπτά	Count	22	101	123		
	% within Ερώτηση_19	17,9%	82,1%	100,0%		
	% within Φύλο	11,1%	24,0%	19,9%		
		% of Total	3,6%	16,3%	19,9%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_19	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 75: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 19: «Ποιον θεωρείτε ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικό	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_19	Χρήση μεγαλύτερη από 5 λεπτά	Count	5	3	3	5	9	9	34
		% within Ερώτηση_19	14,7%	8,8%	8,8%	14,7%	26,5%	26,5%	100,0%
		% within Τμήμα	4,3%	2,9%	4,2%	4,7%	8,1%	8,3%	5,5%
		% of Total	,8%	,5%	,5%	,8%	1,5%	1,5%	5,5%
	Χρήση μεγαλύτερη από 15 λεπτά	Count	15	13	8	15	27	14	92
		% within Ερώτηση_19	16,3%	14,1%	8,7%	16,3%	29,3%	15,2%	100,0%
		% within Τμήμα	12,9%	12,4%	11,3%	14,0%	24,3%	12,8%	14,9%
		% of Total	2,4%	2,1%	1,3%	2,4%	4,4%	2,3%	14,9%
	Χρήση μεγαλύτερη από 30 λεπτά	Count	35	28	23	48	32	40	206
		% within Ερώτηση_19	17,0%	13,6%	11,2%	23,3%	15,5%	19,4%	100,0%
		% within Τμήμα	30,2%	26,7%	32,4%	44,9%	28,8%	36,7%	33,3%
		% of Total	5,7%	4,5%	3,7%	7,8%	5,2%	6,5%	33,3%
	Χρήση μεγαλύτερη από 60 λεπτά	Count	34	30	21	22	29	28	164
		% within Ερώτηση_19	20,7%	18,3%	12,8%	13,4%	17,7%	17,1%	100,0%
		% within Τμήμα	29,3%	28,6%	29,6%	20,6%	26,1%	25,7%	26,5%
		% of Total	5,5%	4,8%	3,4%	3,6%	4,7%	4,5%	26,5%
	Χρήση μεγαλύτερη από 120 λεπτά	Count	27	31	16	17	14	18	123
		% within Ερώτηση_19	22,0%	25,2%	13,0%	13,8%	11,4%	14,6%	100,0%
	% within Τμήμα	23,3%	29,5%	22,5%	15,9%	12,6%	16,5%	19,9%	
	% of Total	4,4%	5,0%	2,6%	2,7%	2,3%	2,9%	19,9%	
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_19	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 76: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 19: «Ποιον θεωρείτε ως υπερβολικό χρόνο ομιλίας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone ανά ημέρα;», με την Κατεύθυνση

			Κατεύθυνση			Total		
			Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική			
Ερώτηση_19	Χρήση μεγαλύτερη από 5 λεπτά	Count	14	10	10	34		
		% within Ερώτηση_19	41,2%	29,4%	29,4%	100,0%		
		% within Κατεύθυνση	6,9%	6,4%	3,9%	5,5%		
				2,3%	1,6%	1,6%	5,5%	
				Count	34	25	33	92
	Χρήση μεγαλύτερη από 15 λεπτά	% within Ερώτηση_19	37,0%	27,2%	35,9%	100,0%		
		% within Κατεύθυνση	16,7%	15,9%	12,8%	14,9%		
		% of Total	5,5%	4,0%	5,3%	14,9%		
				Count	72	62	72	206
	Χρήση μεγαλύτερη από 30 λεπτά	% within Ερώτηση_19	35,0%	30,1%	35,0%	100,0%		
		% within Κατεύθυνση	35,3%	39,5%	27,9%	33,3%		
		% of Total	11,6%	10,0%	11,6%	33,3%		
				Count	51	38	75	164
	Χρήση μεγαλύτερη από 60 λεπτά	% within Ερώτηση_19	31,1%	23,2%	45,7%	100,0%		
		% within Κατεύθυνση	25,0%	24,2%	29,1%	26,5%		
		% of Total	8,2%	6,1%	12,1%	26,5%		
				Count	33	22	68	123
	Χρήση μεγαλύτερη από 120 λεπτά	% within Ερώτηση_19	26,8%	17,9%	55,3%	100,0%		
% within Κατεύθυνση		16,2%	14,0%	26,4%	19,9%			
% of Total		5,3%	3,6%	11,0%	19,9%			
			Count	204	157	258	619	
Total	% within Ερώτηση_19	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%			
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%			

Πίνακες Ερώτησης 20

Πίνακας 77: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Δυσκολία να κοιμηθείς;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	494	79,8	79,8	79,8
	Ναι	125	20,2	20,2	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 78: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Δυσκολία να κοιμηθείς;», με το Φύλο

			Φύλο		Total		
			Άνδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_20_Δυσκολία_ύπνου	Όχι	Count	161	333	494		
		% within Ερώτηση_20_Δυσκολία_ύπνου	32,6%	67,4%	100,0%		
		% within Φύλο	81,3%	79,1%	79,8%		
				26,0%	53,8%	79,8%	
				Count	37	88	125
	Ναι	% within Ερώτηση_20_Δυσκολία_ύπνου	29,6%	70,4%	100,0%		
		% within Φύλο	18,7%	20,9%	20,2%		
		% of Total	6,0%	14,2%	20,2%		
				Count	198	421	619
Total	% within Ερώτηση_20_Δυσκολία_ύπνου	32,0%	68,0%	100,0%			
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%			
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%			

Πίνακας 79: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Πονοκέφαλος;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	192	31,0	31,0	31,0
	Ναι	427	69,0	69,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 80: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Πονοκέφαλος;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Πονοκέφαλος	Όχι	Count	82	110	192
		% within	42,7%	57,3%	100,0%
		Ερώτηση_20_Πονοκέφαλος	41,4%	26,1%	31,0%
		% within Φύλο	13,2%	17,8%	31,0%
	Ναι	Count	116	311	427
		% within	27,2%	72,8%	100,0%
Total	Όχι	Ερώτηση_20_Πονοκέφαλος	58,6%	73,9%	69,0%
		% within Φύλο	18,7%	50,2%	69,0%
		Count	198	421	619
		% within	32,0%	68,0%	100,0%
	Ναι	Ερώτηση_20_Πονοκέφαλος	100,0%	100,0%	100,0%
		% within Φύλο	32,0%	68,0%	100,0%

Πίνακας 81: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Πίεση στο κεφάλι;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	379	61,2	61,2	61,2
	Ναι	240	38,8	38,8	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 82: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Πίεση στο κεφάλι;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Πίεση_κεφάλι	Όχι	Count	121	258	379
		% within	31,9%	68,1%	100,0%
		Ερώτηση_20_Πίεση_κεφάλι	61,1%	61,3%	61,2%
		% within Φύλο	19,5%	41,7%	61,2%
	Ναι	Count	77	163	240
		% within	32,1%	67,9%	100,0%
Total	Όχι	Ερώτηση_20_Πίεση_κεφάλι	38,9%	38,7%	38,8%
		% within Φύλο	12,4%	26,3%	38,8%
		Count	198	421	619
		% within	32,0%	68,0%	100,0%
	Ναι	Ερώτηση_20_Πίεση_κεφάλι	100,0%	100,0%	100,0%
		% within Φύλο	32,0%	68,0%	100,0%

Πίνακας 83: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Υπνηλία;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	572	92,4	92,4	92,4
	Ναι	47	7,6	7,6	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 84: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Υπνηλία;» με το Φύλο

				Φύλο		Total	
				Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Υπνηλία	Όχι	Count	within	184	388	572	
		%		32,2%	67,8%	100,0%	
		Ερώτηση_20_Υπνηλία					
		% within Φύλο		92,9%	92,2%	92,4%	
	% of Total		29,7%	62,7%	92,4%		
	Ναι	Count	within	14	33	47	
%			29,8%	70,2%	100,0%		
Ερώτηση_20_Υπνηλία							
% within Φύλο			7,1%	7,8%	7,6%		
% of Total		2,3%	5,3%	7,6%			
Total	Count	within	198	421	619		
	%		32,0%	68,0%	100,0%		
	Ερώτηση_20_Υπνηλία						
	% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%			

Πίνακας 85: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Νευρικότητα;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	508	82,1	82,1	82,1
	Ναι	111	17,9	17,9	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 86: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Νευρικότητα;», με το Φύλο

				Φύλο		Total	
				Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Νευρικότητα	Όχι	Count	within	168	340	508	
		%		33,1%	66,9%	100,0%	
		Ερώτηση_20_Νευρικότητα					
		% within Φύλο		84,8%	80,8%	82,1%	
	% of Total		27,1%	54,9%	82,1%		
	Ναι	Count	within	30	81	111	
%			27,0%	73,0%	100,0%		
Ερώτηση_20_Νευρικότητα							
% within Φύλο			15,2%	19,2%	17,9%		
% of Total		4,8%	13,1%	17,9%			
Total	Count	within	198	421	619		
	%		32,0%	68,0%	100,0%		
	Ερώτηση_20_Νευρικότητα						
	% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%			

Πίνακας 87: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Ανησυχία;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	560	90,5	90,5	90,5
	Ναι	59	9,5	9,5	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 88: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Ανησυχία;» με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Ανησυχία	Όχι	Count	177	383	560
		% within	31,6%	68,4%	100,0%
		Ερώτηση_20_Ανησυχία	89,4%	91,0%	90,5%
	% within Φύλο	28,6%	61,9%	90,5%	
	% of Total	28,6%	61,9%	90,5%	
	Ναι	Count	21	38	59
% within		35,6%	64,4%	100,0%	
Ερώτηση_20_Ανησυχία		10,6%	9,0%	9,5%	
% within Φύλο	3,4%	6,1%	9,5%		
% of Total	3,4%	6,1%	9,5%		
Total	Count	198	421	619	
	% within	32,0%	68,0%	100,0%	
	Ερώτηση_20_Ανησυχία	100,0%	100,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 89: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Δυσκολία συγκέντρωσης;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	470	75,9	75,9	75,9
	Ναι	149	24,1	24,1	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 90: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Δυσκολία συγκέντρωσης;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Δυσκολία_Συγκέντρωσης	Όχι	Count	151	319	470
		% within	32,1%	67,9%	100,0%
		Ερώτηση_20_Δυσκολία_Συγκέντρωσης	76,3%	75,8%	75,9%
	% within Φύλο	24,4%	51,5%	75,9%	
	% of Total	24,4%	51,5%	75,9%	
	Ναι	Count	47	102	149
% within		31,5%	68,5%	100,0%	
Ερώτηση_20_Δυσκολία_Συγκέντρωσης		23,7%	24,2%	24,1%	
% within Φύλο	7,6%	16,5%	24,1%		
% of Total	7,6%	16,5%	24,1%		
Total	Count	198	421	619	
	% within	32,0%	68,0%	100,0%	
	Ερώτηση_20_Δυσκολία_Συγκέντρωσης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 91: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Ζάλη;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	464	75,0	75,0	75,0
	Ναι	155	25,0	25,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 92: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Ζάλη;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Ζάλη	Όχι	Count	154	310	464
		% within Ερώτηση_20_Ζάλη	33,2%	66,8%	100,0%
		% within Φύλο	77,8%	73,6%	75,0%
		% of Total	24,9%	50,1%	75,0%
	Ναι	Count	44	111	155
		% within Ερώτηση_20_Ζάλη	28,4%	71,6%	100,0%
		% within Φύλο	22,2%	26,4%	25,0%
Total	% of Total	7,1%	17,9%	25,0%	
	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση_20_Ζάλη	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 93: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Άλλο σύμπτωμα;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	576	93,1	93,1	93,1
	Ναι	43	6,9	6,9	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 94: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Άλλο σύμπτωμα;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Άλλο_Σύμπτωμα	Όχι	Count	176	400	576
		% within Ερώτηση_20_Άλλο_Σύμπτωμα	30,6%	69,4%	100,0%
		% within Φύλο	88,9%	95,0%	93,1%
		% of Total	28,4%	64,6%	93,1%
	Ναι	Count	22	21	43
		% within Ερώτηση_20_Άλλο_Σύμπτωμα	51,2%	48,8%	100,0%
		% within Φύλο	11,1%	5,0%	6,9%
		% of Total	3,6%	3,4%	6,9%
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση_20_Άλλο_Σύμπτωμα	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 95: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Κανένα σύμπτωμα;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	542	87,6	87,6	87,6
	Ναι	77	12,4	12,4	100,0
Total		619	100,0	100,0	

Πίνακας 96: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 20: «Έπειτα από υπερβολική χρήση του κινητού σας τηλεφώνου / Smartphone έχετε νιώσει ποτέ κάποιο από τα παρακάτω συμπτώματα; Κανένα σύμπτωμα;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_20_Κανένα_Σύμπτωμα	Όχι	Count	162	380	542
		% within Ερώτηση_20_Κανένα_Σύμπτωμα	29,9%	70,1%	100,0%
		% within Φύλο	81,8%	90,3%	87,6%
		% of Total	26,2%	61,4%	87,6%
		Count	36	41	77
Ερώτηση_20_Κανένα_Σύμπτωμα	Ναι	% within Ερώτηση_20_Κανένα_Σύμπτωμα	46,8%	53,2%	100,0%
		% within Φύλο	18,2%	9,7%	12,4%
		% of Total	5,8%	6,6%	12,4%
		Count	198	421	619
		% within Ερώτηση_20_Κανένα_Σύμπτωμα	32,0%	68,0%	100,0%
Total	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 21

Πίνακας 97: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 21: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	17	2,7	2,7	2,7
	Ναι	577	93,2	93,2	96,0
	Δε γνωρίζω	25	4,0	4,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 98: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 21: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_21	Όχι	Count	7	10	17
		% within Ερώτηση_21	41,2%	58,8%	100,0%
		% within Φύλο	3,5%	2,4%	2,7%
		% of Total	1,1%	1,6%	2,7%
		Count	184	393	577
Ερώτηση_21	Ναι	% within Ερώτηση_21	31,9%	68,1%	100,0%
		% within Φύλο	92,9%	93,3%	93,2%
		% of Total	29,7%	63,5%	93,2%
		Count	7	18	25
		% within Ερώτηση_21	28,0%	72,0%	100,0%
Total	% within Φύλο	3,5%	4,3%	4,0%	
	% of Total	1,1%	2,9%	4,0%	
	Count	198	421	619	
Total	% within Ερώτηση_21	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 99: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 21: ««Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικ ό Δημοτικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_2 1	Όχι	Count	4	0	2	2	6	3	17
		% within Ερώτηση_2 1	23,5%	,0%	11,8%	11,8%	35,3%	17,6%	100,0 %
		% within Τμήμα % of Total	3,4% ,6%	,0% ,0%	2,8% ,3%	1,9% ,3%	5,4% 1,0%	2,8% ,5%	2,7% 2,7%
	Ναι	Count	107	100	65	98	101	106	577
		% within Ερώτηση_2 1	18,5%	17,3%	11,3%	17,0%	17,5%	18,4%	100,0 %
		% within Τμήμα % of Total	92,2% 17,3%	95,2% 16,2%	91,5% 10,5%	91,6% 15,8%	91,0% 16,3%	97,2% 17,1%	93,2% 93,2%
	Δε γνωρίζ ω	Count	5	5	4	7	4	0	25
		% within Ερώτηση_2 1	20,0%	20,0%	16,0%	28,0%	16,0%	,0%	100,0 %
		% within Τμήμα % of Total	4,3% ,8%	4,8% ,8%	5,6% ,6%	6,5% 1,1%	3,6% ,6%	,0% ,0%	4,0% 4,0%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
		% within Ερώτηση_2 1	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0 %
		% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0 %	100,0 %
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0 %	

Πίνακας 100: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 21: ««Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι δυνατό να προκαλέσει προβλήματα υγείας στον άνθρωπο;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_21	Όχι	Count	8	4	5	17
		% within Ερώτηση_21	47,1%	23,5%	29,4%	100,0%
		% within Κατεύθυνση % of Total	3,9% 1,3%	2,5% ,6%	1,9% ,8%	2,7% 2,7%
	Ναι	Count	188	148	241	577
		% within Ερώτηση_21	32,6%	25,6%	41,8%	100,0%
		% within Κατεύθυνση % of Total	92,2% 30,4%	94,3% 23,9%	93,4% 38,9%	93,2% 93,2%
	Δε γνωρίζω	Count	8	5	12	25
		% within Ερώτηση_21	32,0%	20,0%	48,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση % of Total	3,9% 1,3%	3,2% ,8%	4,7% 1,9%	4,0% 4,0%
	Total	Count	204	157	258	619
		% within Ερώτηση_21	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% of Total		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 22

Πίνακας 101: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 22: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	101	16,3	16,3	16,3
	Ναι	452	73,0	73,0	89,3
	Δε γνωρίζω	66	10,7	10,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 102: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 22: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;», με το Φύλο

			Φύλο		Total	
			Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_22	Όχι	Count	25	76	101	
		% within Ερώτηση_22	24,8%	75,2%	100,0%	
		% within Φύλο	12,6%	18,1%	16,3%	
			% of Total	4,0%	12,3%	16,3%
	Ναι	Count	153	299	452	
		% within Ερώτηση_22	33,8%	66,2%	100,0%	
		% within Φύλο	77,3%	71,0%	73,0%	
			% of Total	24,7%	48,3%	73,0%
	Δε γνωρίζω	Count	20	46	66	
% within Ερώτηση_22		30,3%	69,7%	100,0%		
% within Φύλο		10,1%	10,9%	10,7%		
		% of Total	3,2%	7,4%	10,7%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_22	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 103: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 22: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;», με το Τμήμα

			Τμήμα					Total	
			Παιδαγωγικό ό Δημοτικής	Παιδαγωγικό ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό ό Ψυχολογία	Πληροφορική ή	Φυσικό		Ιατρική
Ερώτηση_22	Όχι	Count	20	18	22	13	20	8	101
		% within Ερώτηση_22	19,8%	17,8%	21,8%	12,9%	19,8%	7,9%	100,0%
		% within Τμήμα	17,2%	17,1%	31,0%	12,1%	18,0%	7,3%	16,3%
		% of Total	3,2%	2,9%	3,6%	2,1%	3,2%	1,3%	16,3%
Ερώτηση_22	Ναι	Count	84	75	42	74	83	94	452
		% within Ερώτηση_22	18,6%	16,6%	9,3%	16,4%	18,4%	20,8%	100,0%
		% within Τμήμα	72,4%	71,4%	59,2%	69,2%	74,8%	86,2%	73,0%
		% of Total	13,6%	12,1%	6,8%	12,0%	13,4%	15,2%	73,0%
Ερώτηση_22	Δε γνωρίζω	Count	12	12	7	20	8	7	66
		% within Ερώτηση_22	18,2%	18,2%	10,6%	30,3%	12,1%	10,6%	100,0%
		% within Τμήμα	10,3%	11,4%	9,9%	18,7%	7,2%	6,4%	10,7%
		% of Total	1,9%	1,9%	1,1%	3,2%	1,3%	1,1%	10,7%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_22	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 104: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 22: «Πιστεύετε ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι για τους ενήλικες;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_22	Όχι	Count	22	25	54	101
		% within Ερώτηση_22	21,8%	24,8%	53,5%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	10,8%	15,9%	20,9%	16,3%
		% of Total	3,6%	4,0%	8,7%	16,3%
	Ναι	Count	159	118	175	452
		% within Ερώτηση_22	35,2%	26,1%	38,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	77,9%	75,2%	67,8%	73,0%
		% of Total	25,7%	19,1%	28,3%	73,0%
	Δε γνωρίζω	Count	23	14	29	66
% within Ερώτηση_22		34,8%	21,2%	43,9%	100,0%	
% within Κατεύθυνση		11,3%	8,9%	11,2%	10,7%	
	% of Total	3,7%	2,3%	4,7%	10,7%	
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_22	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακας Ερώτησης 23

Πίνακας 105: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 23: «Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	365	59,0	59,0	59,0
	Ναι	254	41,0	41,0	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 106: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 23: «Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_23	Όχι	Count	119	246	365
		% within Ερώτηση_23	32,6%	67,4%	100,0%
		% within Φύλο	60,1%	58,4%	59,0%
		% of Total	19,2%	39,7%	59,0%
	Ναι	Count	79	175	254
		% within Ερώτηση_23	31,1%	68,9%	100,0%
		% within Φύλο	39,9%	41,6%	41,0%
		% of Total	12,8%	28,3%	41,0%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση_23		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 107: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 23: «Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;», Σωστές και Λάθος Απαντήσεις με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτική	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_23	Όχι	Count	65	63	40	65	58	74	365
		% within Ερώτηση_23	17,8%	17,3%	11,0%	17,8%	15,9%	20,3%	100,0%
		% within Τμήμα	56,0%	60,0%	56,3%	60,7%	52,3%	67,9%	59,0%
		% of Total	10,5%	10,2%	6,5%	10,5%	9,4%	12,0%	59,0%
	Ναι	Count	51	42	31	42	53	35	254
		% within Ερώτηση_23	20,1%	16,5%	12,2%	16,5%	20,9%	13,8%	100,0%
		% within Τμήμα	44,0%	40,0%	43,7%	39,3%	47,7%	32,1%	41,0%
		% of Total	8,2%	6,8%	5,0%	6,8%	8,6%	5,7%	41,0%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_23	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 108: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 23: «Θα προτιμούσατε, εντός των ορίων του δήμου ή της περιοχής σας, να μην υπάρχει καμία κεραία κινητής τηλεφωνίας;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_23	Όχι	Count	134	81	150	365
		% within Ερώτηση_23	36,7%	22,2%	41,1%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	65,7%	51,6%	58,1%	59,0%
		% of Total	21,6%	13,1%	24,2%	59,0%
	Ναι	Count	70	76	108	254
		% within Ερώτηση_23	27,6%	29,9%	42,5%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	34,3%	48,4%	41,9%	41,0%
		% of Total	11,3%	12,3%	17,4%	41,0%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_23	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 24

Πίνακας 109: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 24: «Η τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	346	55,9	55,9	55,9
	Ναι	93	15,0	15,0	70,9
	Δε γνωρίζω	180	29,1	29,1	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 110: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 24: «Η τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;», με το Φύλο

			Φύλο		Total	
			Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_24	Όχι	Count	123	223	346	
		% within Ερώτηση_24	35,5%	64,5%	100,0%	
		% within Φύλο	62,1%	53,0%	55,9%	
	% of Total			19,9%	36,0%	55,9%
	Ναι	Count	42	51	93	
		% within Ερώτηση_24	45,2%	54,8%	100,0%	
		% within Φύλο	21,2%	12,1%	15,0%	
	% of Total			6,8%	8,2%	15,0%
	Δε γνωρίζω	Count	33	147	180	
% within Ερώτηση_24		18,3%	81,7%	100,0%		
% within Φύλο		16,7%	34,9%	29,1%		
% of Total			5,3%	23,7%	29,1%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_24	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 111: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 24: «Η τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;», με το Τμήμα

			Τμήμα					Total		
			Παιδαγωγικ ό Δημοτική	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό		Ιατρική	
Ερώτηση_24	Όχι	Count	54	59	31	65	68	69	346	
		% within Ερώτηση_24	15,6%	17,1%	9,0%	18,8%	19,7%	19,9%	100,0%	
		% within Τμήμα	46,6%	56,2%	43,7%	60,7%	61,3%	63,3%	55,9%	
	% of Total			8,7%	9,5%	5,0%	10,5%	11,0%	11,1%	55,9%
	Ναι	Count	18	9	5	23	20	18	93	
		% within Ερώτηση_24	19,4%	9,7%	5,4%	24,7%	21,5%	19,4%	100,0%	
		% within Τμήμα	15,5%	8,6%	7,0%	21,5%	18,0%	16,5%	15,0%	
	% of Total			2,9%	1,5%	,8%	3,7%	3,2%	2,9%	15,0%
	Δε γνωρίζω	Count	44	37	35	19	23	22	180	
% within Ερώτηση_24		24,4%	20,6%	19,4%	10,6%	12,8%	12,2%	100,0%		
% within Τμήμα		37,9%	35,2%	49,3%	17,8%	20,7%	20,2%	29,1%		
% of Total			7,1%	6,0%	5,7%	3,1%	3,7%	3,6%	29,1%	
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619		
	% within Ερώτηση_24	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		

Πίνακας 112: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 24: «Η τιμή του δείκτη SAR ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί για εσάς το βασικό κριτήριο κατά την αγορά του;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_24	Όχι	Count	117	105	124	346
		% within Ερώτηση_24	33,8%	30,3%	35,8%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	57,4%	66,9%	48,1%	55,9%
		% of Total	18,9%	17,0%	20,0%	55,9%
	Ναι	Count	42	24	27	93
		% within Ερώτηση_24	45,2%	25,8%	29,0%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	20,6%	15,3%	10,5%	15,0%
		% of Total	6,8%	3,9%	4,4%	15,0%
	Δε γνωρίζω	Count	45	28	107	180
% within Ερώτηση_24		25,0%	15,6%	59,4%	100,0%	
% within Κατεύθυνση		22,1%	17,8%	41,5%	29,1%	
	% of Total	7,3%	4,5%	17,3%	29,1%	
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_24	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 25

Πίνακας 113: Πίνακας Συχνότητων της ερώτησης 25: «Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα Wi-Fi;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	518	83,7	83,7	83,7
	Ναι	101	16,3	16,3	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 114: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 25: «Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα Wi-Fi;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_25	Όχι	Count	169	349	518
		% within Ερώτηση_25	32,6%	67,4%	100,0%
		% within Φύλο	85,4%	82,9%	83,7%
		% of Total	27,3%	56,4%	83,7%
	Ναι	Count	29	72	101
		% within Ερώτηση_25	28,7%	71,3%	100,0%
		% within Φύλο	14,6%	17,1%	16,3%
		% of Total	4,7%	11,6%	16,3%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση_25		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 115: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 25: «Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα Wi-Fi;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_25	Όχι	Count	90	85	55	101	92	95	518
		% within Ερώτηση_25	17,4%	16,4%	10,6%	19,5%	17,8%	18,3%	100,0%
		% of Total	14,5%	13,7%	8,9%	16,3%	14,9%	15,3%	83,7%
	Ναι	Count	26	20	16	6	19	14	101
		% within Ερώτηση_25	25,7%	19,8%	15,8%	5,9%	18,8%	13,9%	100,0%
		% of Total	4,2%	3,2%	2,6%	1,0%	3,1%	2,3%	16,3%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_25	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 116: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 25: «Θα προτιμούσατε, εντός του πανεπιστημίου (αίθουσες μαθημάτων, εργαστήρια) να μην εκπέμπονται ασύρματα δίκτυα Wi-Fi;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_25	Όχι	Count	174	141	203	518
		% within Ερώτηση_25	33,6%	27,2%	39,2%	100,0%
		% of Total	28,1%	22,8%	32,8%	83,7%
	Ναι	Count	30	16	55	101
		% within Ερώτηση_25	29,7%	15,8%	54,5%	100,0%
		% of Total	4,8%	2,6%	8,9%	16,3%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_25	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 26

Πίνακας 117: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 26: «Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	279	45,1	45,1	45,1
	Ναι	297	48,0	48,0	93,1
	Δε γνωρίζω	43	6,9	6,9	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 118: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 26: «Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;», με το Φύλο

			Φύλο		Total	
			Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_26	Όχι	Count	76	203	279	
		% within Ερώτηση_26	27,2%	72,8%	100,0%	
		% within Φύλο	38,4%	48,2%	45,1%	
	% of Total			12,3%	32,8%	45,1%
	Ναι	Count	116	181	297	
		% within Ερώτηση_26	39,1%	60,9%	100,0%	
		% within Φύλο	58,6%	43,0%	48,0%	
	% of Total			18,7%	29,2%	48,0%
	Δε γνωρίζω	Count	6	37	43	
% within Ερώτηση_26		14,0%	86,0%	100,0%		
% within Φύλο		3,0%	8,8%	6,9%		
% of Total			1,0%	6,0%	6,9%	
Total	Count	198	421	619		
	% within Ερώτηση_26	32,0%	68,0%	100,0%		
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 117: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 26: «Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;», με το Τμήμα

			Τμήμα					Total		
			Παιδαγωγικό ό Δημοτική	Παιδαγωγικό ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό ό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό		Ιατρική	
Ερώτηση_26	Όχι	Count	51	44	23	47	51	63	279	
		% within Ερώτηση_26	18,3%	15,8%	8,2%	16,8%	18,3%	22,6%	100,0%	
		% within Τμήμα	44,0%	41,9%	32,4%	43,9%	45,9%	57,8%	45,1%	
	% of Total			8,2%	7,1%	3,7%	7,6%	8,2%	10,2%	45,1%
	Ναι	Count	54	55	33	55	57	43	297	
		% within Ερώτηση_26	18,2%	18,5%	11,1%	18,5%	19,2%	14,5%	100,0%	
		% within Τμήμα	46,6%	52,4%	46,5%	51,4%	51,4%	39,4%	48,0%	
	% of Total			8,7%	8,9%	5,3%	8,9%	9,2%	6,9%	48,0%
	Δε γνωρίζω	Count	11	6	15	5	3	3	43	
% within Ερώτηση_26		25,6%	14,0%	34,9%	11,6%	7,0%	7,0%	100,0%		
% within Τμήμα		9,5%	5,7%	21,1%	4,7%	2,7%	2,8%	6,9%		
% of Total			1,8%	1,0%	2,4%	,8%	,5%	,5%	6,9%	
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619		
	% within Ερώτηση_26	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%		

Πίνακας 118: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 26: «Κάνετε χρήση του ενσύρματου δικτύου (Ethernet) για την σύνδεση του υπολογιστή σας στο διαδίκτυο στο σπίτι;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total		
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική			
Ερώτηση_26	Όχι	Count	103	70	106	279	
		% within Ερώτηση_26	36,9%	25,1%	38,0%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	50,5%	44,6%	41,1%	45,1%	
			% of Total	16,6%	11,3%	17,1%	45,1%
	Ναι	Count	94	80	123	297	
		% within Ερώτηση_26	31,6%	26,9%	41,4%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	46,1%	51,0%	47,7%	48,0%	
			% of Total	15,2%	12,9%	19,9%	48,0%
	Δε γνωρίζω	Count	7	7	29	43	
% within Ερώτηση_26		16,3%	16,3%	67,4%	100,0%		
% within Κατεύθυνση		3,4%	4,5%	11,2%	6,9%		
		% of Total	1,1%	1,1%	4,7%	6,9%	
Total	Count	204	157	258	619		
	% within Ερώτηση_26	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		

Πίνακας Ερώτησης 27

Πίνακας 119: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 27: «Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	196	31,7	31,7	31,7
	Ναι	423	68,3	68,3	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 120: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 27: «Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;», με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Ανδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_27	Όχι	Count	70	126	196	
		% within Ερώτηση_27	35,7%	64,3%	100,0%	
		% within Φύλο	35,4%	29,9%	31,7%	
			% of Total	11,3%	20,4%	31,7%
	Ναι	Count	128	295	423	
		% within Ερώτηση_27	30,3%	69,7%	100,0%	
		% within Φύλο	64,6%	70,1%	68,3%	
			% of Total	20,7%	47,7%	68,3%
	Total	Count	198	421	619	
% within Ερώτηση_27		32,0%	68,0%	100,0%		
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 121: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 27: «Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_27	Όχι	Count	34	35	17	44	24	42	196
		% within Ερώτηση_27	17,3%	17,9%	8,7%	22,4%	12,2%	21,4%	100,0%
		% within Τμήμα	29,3%	33,3%	23,9%	41,1%	21,6%	38,5%	31,7%
	% of Total	5,5%	5,7%	2,7%	7,1%	3,9%	6,8%	31,7%	
	Ναι	Count	82	70	54	63	87	67	423
		% within Ερώτηση_27	19,4%	16,5%	12,8%	14,9%	20,6%	15,8%	100,0%
% within Τμήμα		70,7%	66,7%	76,1%	58,9%	78,4%	61,5%	68,3%	
% of Total	13,2%	11,3%	8,7%	10,2%	14,1%	10,8%	68,3%		
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_27	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 122: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 27: «Προτιμάτε να χρησιμοποιείτε ενσύρματα ακουστικά ή ανοιχτή ακρόαση κατά την ομιλία σας στο κινητό τηλέφωνο / Smartphone;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_27	Όχι	Count	69	53	74	196
		% within Ερώτηση_27	35,2%	27,0%	37,8%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	33,8%	33,8%	28,7%	31,7%
	% of Total	11,1%	8,6%	12,0%	31,7%	
	Ναι	Count	135	104	184	423
		% within Ερώτηση_27	31,9%	24,6%	43,5%	100,0%
% within Κατεύθυνση		66,2%	66,2%	71,3%	68,3%	
% of Total	21,8%	16,8%	29,7%	68,3%		
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_27	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 28

Πίνακας 123: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 28: «Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	385	62,2	62,2	62,2
	Ναι	234	37,8	37,8	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 124: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 28: «Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;», με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Ανδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_28	Όχι	Count	123	262	385	
		% within Ερώτηση_28	31,9%	68,1%	100,0%	
		% within Φύλο	62,1%	62,2%	62,2%	
			% of Total	19,9%	42,3%	62,2%
	Ναι	Count	75	159	234	
		% within Ερώτηση_28	32,1%	67,9%	100,0%	
		% within Φύλο	37,9%	37,8%	37,8%	
		% of Total	12,1%	25,7%	37,8%	
	Total	Count	198	421	619	
% within Ερώτηση_28		32,0%	68,0%	100,0%		
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 125: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 28: «Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;», με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_28	Όχι	Count	67	66	46	60	67	79	385
		% within Ερώτηση_28	17,4%	17,1%	11,9%	15,6%	17,4%	20,5%	100,0%
		% within Τμήμα	57,8%	62,9%	64,8%	56,1%	60,4%	72,5%	62,2%
		% of Total	10,8%	10,7%	7,4%	9,7%	10,8%	12,8%	62,2%
	Ναι	Count	49	39	25	47	44	30	234
		% within Ερώτηση_28	20,9%	16,7%	10,7%	20,1%	18,8%	12,8%	100,0%
		% within Τμήμα	42,2%	37,1%	35,2%	43,9%	39,6%	27,5%	37,8%
		% of Total	7,9%	6,3%	4,0%	7,6%	7,1%	4,8%	37,8%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
% within Ερώτηση_28		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
% within Τμήμα		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 126: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 28: «Προτιμάτε να μιλάτε με το ενσύρματο τηλέφωνο στο σπίτι σας αντί του ασύρματου;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total		
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική			
Ερώτηση_28	Όχι	Count	136	91	158	385	
		% within Ερώτηση_28	35,3%	23,6%	41,0%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	66,7%	58,0%	61,2%	62,2%	
			% of Total	22,0%	14,7%	25,5%	62,2%
	Ναι	Count	68	66	100	234	
		% within Ερώτηση_28	29,1%	28,2%	42,7%	100,0%	
		% within Κατεύθυνση	33,3%	42,0%	38,8%	37,8%	
		% of Total	11,0%	10,7%	16,2%	37,8%	
	Total	Count	204	157	258	619	
% within Ερώτηση_28		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		
% within Κατεύθυνση		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%		

Πίνακες Ερώτησης 29

Πίνακας 127: Πίνακας Συχνότητας της ερώτησης 29: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	502	81,1	81,1	81,1
	Ναι	117	18,9	18,9	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 128: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 29: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;», με το Φύλο

		Φύλο		Total		
		Ανδρας	Γυναίκα			
Ερώτηση_29	Όχι	Count	151	351	502	
		% within Ερώτηση_29	30,1%	69,9%	100,0%	
		% within Φύλο	76,3%	83,4%	81,1%	
			% of Total	24,4%	56,7%	81,1%
	Ναι	Count	47	70	117	
		% within Ερώτηση_29	40,2%	59,8%	100,0%	
		% within Φύλο	23,7%	16,6%	18,9%	
		% of Total	7,6%	11,3%	18,9%	
	Total	Count	198	421	619	
% within Ερώτηση_29		32,0%	68,0%	100,0%		
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%		
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%		

Πίνακας 129: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 29: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_29	Όχι	Count	95	83	61	80	85	98	502
		% within Ερώτηση_29	18,9%	16,5%	12,2%	15,9%	16,9%	19,5%	100,0%
		% within Τμήμα	81,9%	79,0%	85,9%	74,8%	76,6%	89,9%	81,1%
		% of Total	15,3%	13,4%	9,9%	12,9%	13,7%	15,8%	81,1%
	Ναι	Count	21	22	10	27	26	11	117
		% within Ερώτηση_29	17,9%	18,8%	8,5%	23,1%	22,2%	9,4%	100,0%
		% within Τμήμα	18,1%	21,0%	14,1%	25,2%	23,4%	10,1%	18,9%
		% of Total	3,4%	3,6%	1,6%	4,4%	4,2%	1,8%	18,9%
	Total	Count	116	105	71	107	111	109	619
% within Ερώτηση_29		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
% within Τμήμα		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 130: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 29: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το Wi-Fi δίκτυο του σπιτιού σας, απενεργοποιείτε το Wi-Fi modem-router σας;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_29	Όχι	Count	169	121	212	502
		% within Ερώτηση_29	33,7%	24,1%	42,2%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	82,8%	77,1%	82,2%	81,1%
	% of Total		27,3%	19,5%	34,2%	81,1%
	Ναι	Count	35	36	46	117
		% within Ερώτηση_29	29,9%	30,8%	39,3%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	17,2%	22,9%	17,8%	18,9%
	% of Total		5,7%	5,8%	7,4%	18,9%
	Total	Count	204	157	258	619
% within Ερώτηση_29		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
% within Κατεύθυνση		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 30

Πίνακας 131: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 30: «Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	486	78,5	78,5	78,5
	Ναι	133	21,5	21,5	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 132: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 30: «Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_30	Όχι	Count	142	344	486
		% within Ερώτηση_30	29,2%	70,8%	100,0%
		% within Φύλο	71,7%	81,7%	78,5%
	% of Total		22,9%	55,6%	78,5%
	Ναι	Count	56	77	133
		% within Ερώτηση_30	42,1%	57,9%	100,0%
		% within Φύλο	28,3%	18,3%	21,5%
	% of Total		9,0%	12,4%	21,5%
	Total	Count	198	421	619
% within Ερώτηση_30		32,0%	68,0%	100,0%	
% within Φύλο		100,0%	100,0%	100,0%	
% of Total		32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 133: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 30: «Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;», με το Τμήμα

		Τμήμα					Total	
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική	
Ερώτηση_30	Count	89	90	62	81	83	81	486
	% within Ερώτηση_30	18,3%	18,5%	12,8%	16,7%	17,1%	16,7%	100,0%
	% within Τμήμα	76,7%	85,7%	87,3%	75,7%	74,8%	74,3%	78,5%
	% of Total	14,4%	14,5%	10,0%	13,1%	13,4%	13,1%	78,5%
	Count	27	15	9	26	28	28	133
	% within Ερώτηση_30	20,3%	11,3%	6,8%	19,5%	21,1%	21,1%	100,0%
Total	% within Τμήμα	23,3%	14,3%	12,7%	24,3%	25,2%	25,7%	21,5%
	% of Total	4,4%	2,4%	1,5%	4,2%	4,5%	4,5%	21,5%
	Count	116	105	71	107	111	109	619
	% within Ερώτηση_30	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%
Total	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%

Πίνακας 134: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 30: «Όταν κοιμάστε απενεργοποιείτε ή τοποθετείτε σε «λειτουργία πτήσης» το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική	
Ερώτηση_30	Count	155	117	214	486
	% within Ερώτηση_30	31,9%	24,1%	44,0%	100,0%
	% within Κατεύθυνση	76,0%	74,5%	82,9%	78,5%
	% of Total	25,0%	18,9%	34,6%	78,5%
	Count	49	40	44	133
	% within Ερώτηση_30	36,8%	30,1%	33,1%	100,0%
Total	% within Κατεύθυνση	24,0%	25,5%	17,1%	21,5%
	% of Total	7,9%	6,5%	7,1%	21,5%
	Count	204	157	258	619
	% within Ερώτηση_30	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%
Total	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%

Πίνακες Ερώτησης 31

Πίνακας 135: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 31: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	336	54,3	54,3	54,3
	Ναι	283	45,7	45,7	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 136: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 31: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Ανδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_31	Όχι	Count	103	233	336
		% within Ερώτηση_31	30,7%	69,3%	100,0%
		% within Φύλο	52,0%	55,3%	54,3%
		% of Total	16,6%	37,6%	54,3%
	Ναι	Count	95	188	283
		% within Ερώτηση_31	33,6%	66,4%	100,0%
		% within Φύλο	48,0%	44,7%	45,7%
		% of Total	15,3%	30,4%	45,7%
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση_31	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 137: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 31: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;», με το Τμήμα

		Τμήμα					Total		
		Παιδαγωγικό Δημοτικής	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Πληροφορική	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_31	Όχι	Count	60	58	38	66	58	56	336
		% within Ερώτηση_31	17,9%	17,3%	11,3%	19,6%	17,3%	16,7%	100,0%
		% within Τμήμα	51,7%	55,2%	53,5%	61,7%	52,3%	51,4%	54,3%
		% of Total	9,7%	9,4%	6,1%	10,7%	9,4%	9,0%	54,3%
	Ναι	Count	56	47	33	41	53	53	283
		% within Ερώτηση_31	19,8%	16,6%	11,7%	14,5%	18,7%	18,7%	100,0%
		% within Τμήμα	48,3%	44,8%	46,5%	38,3%	47,7%	48,6%	45,7%
		% of Total	9,0%	7,6%	5,3%	6,6%	8,6%	8,6%	45,7%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_31	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0%	

Πίνακας 138: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 31: «Όταν δε χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο / Smartphone, το τοποθετείτε σε μακρινή απόσταση (μεγαλύτερη του ενός μέτρου) από το σώμα σας;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_31	Όχι	Count	107	94	135	336
		% within Ερώτηση_31	31,8%	28,0%	40,2%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	52,5%	59,9%	52,3%	54,3%
		% of Total	17,3%	15,2%	21,8%	54,3%
	Ναι	Count	97	63	123	283
		% within Ερώτηση_31	34,3%	22,3%	43,5%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	47,5%	40,1%	47,7%	45,7%
		% of Total	15,7%	10,2%	19,9%	45,7%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_31	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες Ερώτησης 32

Πίνακας 139: Πίνακας Συχνοτήτων της ερώτησης 32: «Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το Wi-Fi δίκτυο;»

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	424	68,5	68,5	68,5
	Ναι	181	29,2	29,2	97,7
	Δε γνωρίζω	14	2,3	2,3	100,0
	Total	619	100,0	100,0	

Πίνακας 140: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 32: «Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το Wi-Fi δίκτυο;», με το Φύλο

		Φύλο		Total	
		Άνδρας	Γυναίκα		
Ερώτηση_32	Όχι	Count	141	283	424
		% within Ερώτηση_32	33,3%	66,7%	100,0%
		% within Φύλο	71,2%	67,2%	68,5%
		% of Total	22,8%	45,7%	68,5%
	Ναι	Count	52	129	181
		% within Ερώτηση_32	28,7%	71,3%	100,0%
		% within Φύλο	26,3%	30,6%	29,2%
		% of Total	8,4%	20,8%	29,2%
	Δε γνωρίζω	Count	5	9	14
		% within Ερώτηση_32	35,7%	64,3%	100,0%
		% within Φύλο	2,5%	2,1%	2,3%
		% of Total	,8%	1,5%	2,3%
Total	Count	198	421	619	
	% within Ερώτηση_32	32,0%	68,0%	100,0%	
	% within Φύλο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	32,0%	68,0%	100,0%	

Πίνακας 141: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 32: «Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το Wi-Fi δίκτυο;», με το Τμήμα

		Τμήμα						Total	
		Παιδαγωγικ ό Δημοτικής	Παιδαγωγικ ό Νηπιαγωγών	Φιλοσοφία Παιδαγωγικ ό Ψυχολογία	Πληροφορικ ή	Φυσικό	Ιατρική		
Ερώτηση_3 2	Όχι	Count	77	66	49	66	80	86	424
		% within Ερώτηση_3 2	18,2%	15,6%	11,6%	15,6%	18,9%	20,3%	100,0 %
		% within Τμήμα	66,4%	62,9%	69,0%	61,7%	72,1%	78,9%	68,5%
		% of Total	12,4%	10,7%	7,9%	10,7%	12,9%	13,9%	68,5%
	Ναι	Count	33	39	22	37	30	20	181
		% within Ερώτηση_3 2	18,2%	21,5%	12,2%	20,4%	16,6%	11,0%	100,0 %
		% within Τμήμα	28,4%	37,1%	31,0%	34,6%	27,0%	18,3%	29,2%
		% of Total	5,3%	6,3%	3,6%	6,0%	4,8%	3,2%	29,2%
	Δε γνωρίζ ω	Count	6	0	0	4	1	3	14
		% within Ερώτηση_3 2	42,9%	,0%	,0%	28,6%	7,1%	21,4%	100,0 %
		% within Τμήμα	5,2%	,0%	,0%	3,7%	,9%	2,8%	2,3%
		% of Total	1,0%	,0%	,0%	,6%	,2%	,5%	2,3%
Total	Count	116	105	71	107	111	109	619	
	% within Ερώτηση_3 2	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0 %	
	% within Τμήμα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	
	% of Total	18,7%	17,0%	11,5%	17,3%	17,9%	17,6%	100,0 %	

Πίνακας 142: Πίνακας συνάφειας της ερώτησης 32: «Όταν δεν πλοηγείστε στο διαδίκτυο απενεργοποιείτε την σύνδεση του Laptop ή του Tablet σας με το Wi-Fi δίκτυο;», με την Κατεύθυνση

		Κατεύθυνση			Total	
		Θετική	Τεχνολογική	Θεωρητική		
Ερώτηση_32	Όχι	Count	153	105	166	424
		% within Ερώτηση_32	36,1%	24,8%	39,2%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	75,0%	66,9%	64,3%	68,5%
		% of Total	24,7%	17,0%	26,8%	68,5%
	Ναι	Count	45	49	87	181
		% within Ερώτηση_32	24,9%	27,1%	48,1%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	22,1%	31,2%	33,7%	29,2%
		% of Total	7,3%	7,9%	14,1%	29,2%
	Δε γνωρίζω	Count	6	3	5	14
		% within Ερώτηση_32	42,9%	21,4%	35,7%	100,0%
		% within Κατεύθυνση	2,9%	1,9%	1,9%	2,3%
		% of Total	1,0%	,5%	,8%	2,3%
Total	Count	204	157	258	619	
	% within Ερώτηση_32	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	
	% within Κατεύθυνση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	33,0%	25,4%	41,7%	100,0%	

Πίνακες επίδοσης φοιτητών

Πίνακας 143: Πίνακας πολλαπλών συγκρίσεων ανάμεσα στην επίδοση των φοιτητών στις ερωτήσεις γνώσεων και του τμήματος φοίτησης

Multiple Comparisons
SCORE1
Scheffe

(I) Τμήμα	(J) Τμήμα	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Παιδαγωγικό Δημοτική	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	1,92939	2,66937	,991	-6,9815	10,8403
	Φιλοσοφία					
	Παιδαγωγικό Ψυχολογία	7,54978	2,98606	,271	-2,4183	17,5179
	Πληροφορική	-15,03545*	2,65624	,000	-23,9025	-6,1684
	Φυσικό	-19,02299*	2,63123	,000	-27,8066	-10,2394
	Ιατρική	-21,10250*	2,64354	,000	-29,9272	-12,2778
Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	Παιδαγωγικό Δημοτικής	-1,92939	2,66937	,991	-10,8403	6,9815
	Φιλοσοφία					
	Παιδαγωγικό Ψυχολογία	5,62039	3,04487	,638	-4,5440	15,7848
	Πληροφορική	-16,96484*	2,72219	,000	-26,0521	-7,8776
	Φυσικό	-20,95238*	2,69778	,000	-29,9581	-11,9466
	Ιατρική	-23,03189*	2,70979	,000	-32,0777	-13,9861
Φιλοσοφία Παιδαγωγικό Ψυχολογία	Παιδαγωγικό Δημοτικής	-7,54978	2,98606	,271	-17,5179	2,4183
	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	-5,62039	3,04487	,638	-15,7848	4,5440
	Πληροφορική	-22,58523*	3,03337	,000	-32,7112	-12,4592
	Φυσικό	-26,57277*	3,01149	,000	-36,6257	-16,5198
	Ιατρική	-28,65228*	3,02225	,000	-38,7412	-18,5634
Πληροφορική	Παιδαγωγικό Δημοτικής	15,03545*	2,65624	,000	6,1684	23,9025
	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	16,96484*	2,72219	,000	7,8776	26,0521
	Φιλοσοφία					
	Παιδαγωγικό Ψυχολογία	22,58523*	3,03337	,000	12,4592	32,7112
	Φυσικό	-3,98754	2,68480	,820	-12,9499	4,9749
	Ιατρική	-6,06705	2,69686	,409	-15,0697	2,9356
Φυσικό	Παιδαγωγικό Δημοτικής	19,02299*	2,63123	,000	10,2394	27,8066
	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	20,95238*	2,69778	,000	11,9466	29,9581
	Φιλοσοφία					
	Παιδαγωγικό Ψυχολογία	26,57277*	3,01149	,000	16,5198	36,6257
	Πληροφορική	3,98754	2,68480	,820	-4,9749	12,9499
	Ιατρική	-2,07951	2,67223	,988	-10,9999	6,8409
Ιατρική	Παιδαγωγικό Δημοτικής	21,10250*	2,64354	,000	12,2778	29,9272
	Παιδαγωγικό Νηπιαγωγών	23,03189*	2,70979	,000	13,9861	32,0777
	Φιλοσοφία					
	Παιδαγωγικό Ψυχολογία	28,65228*	3,02225	,000	18,5634	38,7412
	Πληροφορική	6,06705	2,69686	,409	-2,9356	15,0697
	Φυσικό	2,07951	2,67223	,988	-6,8409	10,9999

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.