

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διαχείριση και  
Προστασία Περιβάλλοντος**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Διερεύνηση της Επίδρασης της Ακτινοβολίας των Κινητών  
Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία και το Περιβάλλον**

**Κωνσταντίνος Γκούλιος**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Ευθυμιάδου Σίσσυ**

**Νοέμβριος 2019**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *Διαχείριση και  
Προστασία Περιβάλλοντος***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Διερεύνηση της Επίδρασης της Ακτινοβολίας των Κινητών  
Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία και το Περιβάλλον**

**Κωνσταντίνος Γκούλιος**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Ευθυμιάδου Σίσσυ**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Νοέμβριος 2019**

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ



## Περίληψη

Η χρήση των κινητών τηλεφώνων τις τελευταίες δεκαετίες έχει την τάση να αυξάνεται με απίστευτα μεγάλους ρυθμούς και όχι άδικα ίσως λόγω της πληθώρας επιλογών που δίνουν στον χρήστη τα κινητά τηλέφωνα που δεν αποτελούν απλά μια συσκευή επικοινωνίας αλλά ένα έξυπνο εργαλείο στα χέρια του χρήστη. Πλέον το κινητό τηλέφωνο, λέει τον καιρό, παίζει μουσική, δείχνει την ώρα αλλά και τα βήματα που κάνει ο χρήστης ακόμα και το πόσες ώρες κοιμήθηκε. Είναι πλέον τόσο πολύ μέσα στην ζωή του χρήστη που αναμένεται οι χρήστες να καλύπτουν το 71% του πληθυσμού σε παγκόσμια κλίμακα μόλις μέχρι το 2025. Η αύξηση αυτή τείνει να προκαλέσει αναταραχές σε πολύ βασικές πτυχές της κοινωνίας όπως η ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον αλλά και η οικονομία. Με βάση όλα αυτά είναι βασική και αναγκαία η μελέτη της επίδρασης της ακτινοβολίας που γίνεται λόγω τα τελευταία χρόνια αλλά και της επίδρασης σε ευρύτερο πλαίσιο των κινητών τηλεφώνων.

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου «Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος» της σχολής Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών. Η ερευνητική πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια χρήσης ερωτηματολογίου που καλύπτει όλα τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν, δηλαδή της επίδρασης της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων στην υγεία, στο περιβάλλον, και την επίδραση της χρήσης τους στην οικονομία αλλά και κατ' επέκταση στην κοινωνία ολόκληρη.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής φαίνεται πως οι περισσότεροι χρήστες κάνουν χρήση των κινητών τηλεφώνων για αρκετή ώρα καθημερινά. Μάλιστα οι περισσότεροι χρήστες γνωρίζουν για την αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων, έχοντας παρατηρήσει όλοι κάποια συμπτώματα της χρήσης τους στην υγεία τους όπως πονοκέφαλος κλπ., ωστόσο δεν αποφασίζουν να κάνουν κάτι για να αλλάξουν ή να περιορίσουν με κάποιον τρόπο τις αρνητικές επιδράσεις. Όσον αφορά την ανακύκλωση των συσκευών προκύπτει πως αφήνει αδιάφορο το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων. Τέλος, όσον αφορά τα χαρακτηριστικά με τα οποία επιλέγουν οι χρήστες κατά την αγορά μιας συσκευής κινητών τηλεφώνων, αυτά σχετίζονται κυρίως με βάση την τιμή, τα χαρακτηριστικά αλλά και την μάρκα των κινητών τηλεφώνων.

## Summary

The use of mobile phones in recent decades has tended to grow at an incredibly high rate, and not unjustly, because of the plethora of options that the devices offer to the users. Nowadays a device is not only a simple mobile phone but a smartphone in the hands of the user. Now the smartphone, says the weather, plays music, shows the time but also steps taken by the user even how many hours he may have slept. It is deep in the user's life, that users are expected to cover 71% of the world population by 2025. This increase tends to cause disturbances in very basic aspects of society such as human health, the environment and also the economy. On this basis, it is essential and necessary to study the impact of radiation in recent years and the impact on the wider context of mobile phones.

The present study was carried out in the framework of the Postgraduate Program of the Open University of Cyprus "Management and Environmental Protection" of the Faculty of Sciences and Applied Sciences. The survey was carried out with the help of a questionnaire covering all the research questions that were asked about the impact of mobile phone use on health, the environment, the economy and, by extension to the society.

The results of this thesis show that most users use their mobile phones for quite some time every day. In fact, most users are aware of the negative impact of cell phones, having all noticed some symptoms of their use in their health such as headaches, etc., however they do not decide to do anything to change or somehow limit the negative effects. Regarding the recycling of the devices, it turns out that most of the participants do not care. Lastly, regarding the features that users choose when buying a mobile phone device these are mainly related to the price, features and brand of the mobile phones.

## **Ευχαριστίες**

Η παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της μεταπτυχιακής μου διατριβής κατά τα έτη 2018-2019 στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος σπουδών της Σχολής Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοιχτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής αυτής δουλειάς, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές μου ευχαριστίες προς όσους συνέβαλαν ουσιαστικά, άμεσα ή έμμεσα στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Θα ήθελα να απευθύνω τις θερμές μου ευχαριστίες πρώτα απ' όλα στην Επιβλέπουσα Καθηγήτρια μου, Ευθυμιάδου Σίσσυ, για την ανάθεση του θέματος της μεταπτυχιακής μου διατριβής, τη καθοδήγηση και τις ουσιώδεις συμβουλές κατά την εκτέλεση της ερευνάς όπως επίσης και κατά την συγγραφή της διατριβής, για τις διορθώσεις στο κείμενο αυτής.

Παράλληλα εκφράζω τις ευχαριστίες μου σε όσους συμμετείχαν στην έρευνα απαντώντας στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, αποτελώντας το δείγμα της έρευνας και συμβάλλοντας καθοριστικά στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τους δικούς ανθρώπους, την οικογένεια μου, για την ανιδιοτελή στήριξη τους σε αυτή την προσπάθεια καθώς χωρίς την δική τους ουσιαστική και πολύτιμη βοήθεια τίποτα δεν θα ήταν εφικτό. Πέραν όμως όλων όσων μου προσέφεραν απλόχερα, μου έδωσαν όλα τα εφόδια για να γίνω αυτό που είμαι.

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Βιβλιογραφική Ανασκόπηση</b> .....	3
2.1	Νέες Τεχνολογίες .....	4
2.1.1	Νέες Τεχνολογίες στην ζωή μας.....	4
2.2	Κινητά Τηλέφωνα.....	5
2.2.1	Ιστορική Αναδρομή .....	5
2.2.2	Πλεονεκτήματα των Κινητών Τηλεφώνων.....	8
2.2.3	Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία – Ραδιοκύματα .....	10
2.2.4	Σταθμοί Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας.....	13
2.2.5	Ακτινοβολία που εκπέμπουν τα Κινητά Τηλέφωνα – Αρχή Λειτουργίας των Κινητών Τηλεφώνων.....	15
2.2.6	Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης – SAR .....	16
2.2.7	Θεσμοθετημένα Όρια Έκθεσης στην Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία.....	19
2.3	ΤΠΕ –Κινητά Τηλέφωνα και Περιβάλλον.....	22
2.3.1	Επιπτώσεις κατά την Παραγωγή και την Απόρριψη των Κινητών Τηλεφώνων.....	23
2.3.2	Οφέλη της Ανακύκλωσης των Κινητών Τηλεφώνων.....	26
2.4	Κινητά Τηλέφωνα και Ανθρώπινη Υγεία.....	27
2.4.1	Ακτινοβολία και Επίδραση στην Ανθρώπινη Υγεία.....	28
2.4.2	Νεοπλασίες.....	30
2.4.3	Νευρικό Σύστημα και Συμπεριφορά.....	32
2.4.4	Γονιμότητα.....	33
2.4.5	Καρδιαγγειακό Σύστημα.....	35
2.4.6	Οφθαλμολογικά Προβλήματα και Ακοή.....	35
2.4.7	Μη ειδικά Συμπτώματα.....	35
2.4.8	ηματοδότες.....	37
2.5	Κινητά Τηλέφωνα και Επίδραση στην Κοινωνία και την Οικονομία.....	37
2.5.1	Θετικές Συνέπειες της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Κοινωνία.....	38
2.5.2	Αρνητικές Συνέπειες της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Κοινωνία.....	39
2.5.3	Επίδραση της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Κοινωνία.....	40
<b>3</b>	<b>Μεθοδολογία της Έρευνας</b> .....	44
3.1	Αναγκαιότητα της Έρευνας.....	44
3.2	Σκοπός της ρευνας.....	45
3.3	Επιλογή Ερευνητικού Εργαλείου.....	45
3.4	Μέγεθος Δειγματοληψίας.....	46
3.5	Περιγραφή του Δείγματος.....	46
3.6	Εγκυρότητα και Αξιοπιστία.....	48
3.7	Ανάλυση Δεδομένων της Έρευνας.....	49
<b>4</b>	<b>Αποτελέσματα της Έρευνας</b> .....	50
4.1	Ανάλυση Δημογραφικών Χαρακτηριστικών του Δείγματος.....	50
4.2	Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Ποιότητα Ζωής του Ανθρώπου...55	
4.3	Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Αειφορία.....	61
4.4	Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Οικονομικότητα της Καθημερινότητας.....	64
4.5	Κόστος της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία, στην Κοινωνία και στο Περιβάλλον .....	72
<b>5</b>	<b>Συζήτηση – Συμπεράσματα</b> .....	79
5.1	Σύζησηση.....	79
..5.2	Συμπεράσματα.....	97
5.3	Επίλογος – Προτάσεις.....	100



<b>Παραρτήματα</b> .....	102
<b>A Βιβλιογραφική Ανασκόπηση</b> .....	103
A.2.2.3 Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία – Ραδιοκύματα.....	103
A. 2.2.5 Ακτινοβολία που εκπέμπουν τα Κινητά Τηλέφωνα – Αρχή της Λειτουργίας των Κινητών Τηλεφώνων.....	103
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	106



# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Είναι βέβαιο πως ζούμε σε μια εποχή που η χρήση των κινητών τηλεφώνων από τους ανθρώπους είναι ολοένα και αυξανόμενη τα τελευταία χρόνια. Το κινητό αναμφίβολα πλέον αποτελεί ίσως την πιο δημοφιλή συσκευή που χρησιμοποιείται καθημερινά και ευρέως από πληθώρα χρηστών. Η ηλικία των χρηστών τείνει να μειώνεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια, ενώ αντίθετα η εξάρτηση των χρηστών αυξάνεται με γεωμετρική πρόοδο. Ωστόσο, παρά την βαθιά εξάρτηση που έχει δημιουργηθεί, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα έχει ενοχοποιηθεί πολλάκις για διάφορες αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην υγεία, όσο και στο περιβάλλον. Παράλληλα, η χρήση του κινητού τηλεφώνου φαίνεται να έχει έντονη επιρροή και στη κοινωνική ζωή των χρηστών, με αυτές τις επιρροές να έχουν θετικές και αρνητικές πτυχές. Ανεπηρέαστη από την χρήση των κινητών τηλεφώνων δεν μένει και η οικονομία, με αυτήν να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό. Ως εκ τούτου τα τελευταία χρόνια, ταυτόχρονα με την ραγδαία αύξηση της χρήσης των κινητών, έχει αυξηθεί και το ερευνητικό ενδιαφέρον το οποίο στρέφεται στην μελέτη πλέον των επιδράσεων των κινητών τηλεφώνων στην ανθρώπινη υγεία, στο περιβάλλον αλλά και στην κοινωνία ολόκληρη.

Κάπως έτσι λοιπόν, η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Ανοιχτού Πανεπιστημίου Κύπρου, της Σχολής Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών, Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος, με αφορμή την αυξανόμενη χρήση των κινητών τηλεφώνων από ολοένα και μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού. Έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη για την διερεύνηση των απόψεων των χρηστών σχετικά με την επίδραση της ακτινοβολίας στην υγεία, το περιβάλλον αλλά και την επίδραση της αυξανόμενης χρήσης τους στην οικονομία και την κοινωνία.

Στην παρούσα ερευνητική δουλειά, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο μέσω του οποίου παρουσιάζονται σημαντικές ενότητες για την καλύτερη κατανόηση του θέματος της εργασίας. Παράλληλα, παρουσιάζεται και το ερευνητικό πλαίσιο και πιο συγκεκριμένα ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας της έρευνας όπως η αναγκαιότητα αλλά και οι στόχοι της, η επιλογή του κατάλληλου εργαλείου, η περιγραφή του δείγματος αλλά και η διαδικασία δειγματοληψίας. Έπειτα, ακολουθούν τα αποτελέσματα και η ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων που έχουν προκύψει και αμέσως μετά η συζήτηση. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και ο επίλογος.

Για την διευκόλυνση των ερευνητών αλλά και των ερευνητικών υποκειμένων, συντάχθηκε παρακάτω ένα μικρό πλαίσιο για κάποιους όρους που χρησιμοποιούνται στο κείμενο, προς αποφυγήν οποιασδήποτε σύγχυσης, το οποίο είναι το εξής:

- Οι όροι κινητά τηλέφωνα και smartphones χρησιμοποιούνται μέσα στο κείμενο για να περιγράψουν την ίδια συσκευή, όποτε χρησιμοποιούνται με ταυτόσημη σημασία.
- Στο παρόν κείμενο μπορεί να γίνει αναφορά του SAR (Specific Absorption Rate) ή ως Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης.
- Εντός του κειμένου γίνεται αναφορά σε ορισμένα πρότυπα ή οργανισμούς – φορείς με συντομογραφίες, αφού έχει εξηγηθεί κατά την πρώτη αναφορά τους στο κείμενο η σημασία των αρχικών των χαρακτήρων τους όπως για παράδειγμα το ICNIRP.

# Κεφάλαιο 2

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται βασικές ενότητες που αποτελούν βασικό άξονα για την μελέτη των επιδράσεων της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων και για την καλύτερη κατανόηση του θέματος που αναπτύσσεται αλλά και την κατανόηση των αποτελεσμάτων.

Οι ενότητες που παρουσιάζονται παρακάτω είναι οι εξής:

- Νέες τεχνολογίες (Γενικά αλλά και στην ζωή μας συγκεκριμένα)
- Κινητά Τηλέφωνα, όπου γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην πορεία της εμφάνισης των κινητών τηλεφώνων με βάση τον άξονα του χρόνου και τα πλεονεκτήματα που αυτά παρουσιάζουν. Παράλληλα παρουσιάζεται μια ενότητα σχετικά με την Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τα ραδιοκύματα, ενώ στην συνέχεια γίνεται αναφορά στην αρχή της λειτουργία τους αλλά και στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν. Επιπλέον γίνεται επεξήγηση του Ειδικού Ρυθμού Απορρόφησης, SAR αλλά και των θεσμοθετημένων ορίων για την αποδεκτή εκπεμπόμενη ακτινοβολία στον άνθρωπο.
- Κινητά τηλέφωνα και Περιβάλλον, όπου παρουσιάζονται οι επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κατά την χρήση των κινητών τηλεφώνων στο περιβάλλον, αλλά και μια σύντομη αναφορά στις επιπτώσεις κατά την παραγωγή και απόρριψη τους.
- Κινητά τηλέφωνα και Υγεία του Ανθρώπου, όπου γίνεται εκτενέστερη αναφορά στον Δείκτη SAR, αλλά κυρίως στην επίδραση του στην υγεία.

- Κινητά τηλέφωνα και επίδραση στην Κοινωνία και στην Οικονομία. Στην ενότητα αυτή γίνεται μια σύντομη αναφορά στις θετικές και αρνητικές επιδράσεις των κινητών τηλεφώνων στον κοινωνικό ιστό αλλά και στις επιδράσεις που παρουσιάζει η χρήση τους στην οικονομία γενικότερα και κατ' επέκταση στην οικονομία της καθημερινότητας.

## **2.1 Νέες Τεχνολογίες – Τεχνολογίες Πληροφοριών Επικοινωνίας**

Παρακάτω παρουσιάζονται γενικές πληροφορίες σχετικά με τις νέες τεχνολογίες αλλά και πως αυτές επηρεάζουν την ζωή του ανθρώπου.

### **Νέες τεχνολογίες – Γενικά**

Η πρόοδος της τεχνολογίας επεκτείνεται από την κατάκτηση του διαστήματος έως και την πιο απλή μηχανή που μπορεί να συναντήσει κανείς στην καθημερινότητα. Ταυτόχρονα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, παρατηρείται εξέλιξη και σε πολλούς άλλους τομείς όπως η επικοινωνία, η ιατρική, η βιολογία κ.α. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν ακόμα να επηρεάσουν και τομείς των θεωρητικών όπως είναι οι τέχνες και να ανοίγονται συνεχώς νέοι ορίζοντες για την μελέτη αυτών των νέων τεχνολογιών που κατακλύζουν συνεχώς την ζωή του ανθρώπου. Η μελέτη των νέων τεχνολογιών είναι βασικό κομμάτι και αυτό γιατί είναι σημαντικό για την κοινωνία να γνωρίζει σε βάθος πως δημιουργούνται τα νέα μηχανήματα στον σύγχρονο κόσμο και έτσι να αποτελούν πλέον συμμάχους για την καθημερινότητα και όχι εχθρούς (Παγγέ, 2008, p. 11-12).

#### **2.1.1 Νέες τεχνολογίες στην ζωή μας**

Οι νέες τεχνολογίες όπως οι συσκευές ασύρματης επικοινωνίας βρίσκονται από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα συνεχώς στο επίκεντρο (Humphreys, 2005, p.811). Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών Επικοινωνίας (ΤΠΕ), θεωρείται ότι έχουν σημαντικές επιπτώσεις σε όλους τους τομείς όπως η οικονομία, στην αειφορία (Pierys, 2002, p.510). Οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση των πληροφοριών, μειώνοντας κόστος έρευνας και γενικά συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα της αγοράς (Abraham, 2007, p.7).

Στις μέρες μας, με αυτές τις ταχείες αλλαγές που πραγματοποιούνται σε οικονομικό επίπεδο, οι αλλαγές που παρατηρούνται στον τομέα των ΤΠΕ είναι ραγδαία. Ο ρόλος πλέον των ΤΠΕ στην κοινωνία είναι αρκετά μεγάλος συγκριτικά με τα παλαιότερα χρόνια, κι αυτό γιατί η υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών, η επικοινωνία μέσω διαδικτύου κλπ. οδήγησαν σε αυτό το αποτέλεσμα (Buchalcevana, & Gala, 2012, pp.109-110).

## **2.2 Κινητά τηλέφωνα**

Το κινητό τηλέφωνο αποτελεί μια σύγχρονη εφεύρεση, η οποία είναι διαδεδομένη σε πολλά σημεία ανά τον κόσμο. Από την εισαγωγή τους σε λίγες χώρες παγκοσμίως μόλις την δεκαετία του 1980, τα κινητά τηλέφωνα πλέον αποτελούν πλέον τα πιο ακριβά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται κυρίως ως έξυπνα εργαλεία από τον επιχειρηματικό κόσμο και ως το κύριο μέσο επικοινωνίας από τον μέσο άνθρωπο. Η χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι πλέον τόσο εκτεταμένη ώστε σε ορισμένες χώρες ο αριθμός των τηλεφωνικών συνδρομών μπορεί να ξεπεράσει και τον πληθυσμό της χώρας (Samkange-Zeeb, and Blettner, 2009, p.2).

### **2.2.1 Ιστορική Αναδρομή**

Τα πρώτα κινητά τηλέφωνα έκαναν την εμφάνιση τους αρκετά χρόνια πριν, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, όχι βέβαια με την σύγχρονη μορφή των κινητών τηλεφώνων. Από την δεκαετία ακόμη του 1970, υπήρξαν αρκετοί ερευνητές που υποστήριζαν πως στο μέλλον θα υπάρχουν κινητά τηλέφωνα που θα συνδυάζουν της δυνατότητες της τηλεφωνίας αλλά και τις δυνατότητες που παρέχει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής (Islam, and Want, 2014, p.89). Ωστόσο, έπειτα από την πρώτη κυκλοφορία των κινητών τηλεφώνων το 1979, η ανάγκη για μελέτη των κινητών τηλεφώνων και της αξιοποίησή τους για την χρήση τους πέρα από την απλή επικοινωνία μέσω της ομιλίας, εντατικοποιήθηκε. Πολλοί ερευνητές, ερευνητικά κέντρα αλλά και το ευρύ κοινό άρχισε να συνειδητοποιεί πως το κινητό θα αποκτήσει πολλαπλές λειτουργίες στο μέλλον (Silva, 2013, p.117). Η πραγματικότητα είναι πως στις αρχές της δεκαετίας του 1990, έκαναν την εμφάνιση τους κινητά τηλέφωνα με την μορφή που οι ερευνητές τα περιέγραφαν δύο δεκαετίες πριν. Η εποχή των σύγχρονων έξυπνων τηλεφώνων, των smartphones δηλαδή χωρίζεται σε τρεις φάσεις (Sarwar, & Soomro, 2013, p.217; Gowthami, & Kumar, 2016, p.473; Jones, 2017, p.1). Εταιρίες που ξεκίνησαν την παραγωγή κινητών τηλεφώνων ήταν η Nokia, η Simon κλπ (Islam, & Want, 2014, p.89).

Τα κινητά τηλέφωνα του τότε, αποτελούνταν από συσκευές σχετικά ογκώδεις και είχαν ένα μικρό πληκτρολόγιο όπου επέτρεπε την εισαγωγή αριθμητικών συμβόλων αλλά και κειμένου. Τα κινητά τηλέφωνα αυτά, έτρεχαν σε δίκτυα χαμηλών ταχυτήτων, παρέχοντας στους χρήστες λίγες μόνο εφαρμογές (Islam, & Want, 2014, p.89). Μάλιστα το «The Simon» από την IBM, που κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1992, χαρακτηρίστηκε ως το πρώτο επίσημο smartphone σύμφωνα με τα δεδομένα της εποχής (Sarwar, & Soomro, 2013, p.217; Jones, 2017, p.1). Το συγκεκριμένο κινητό ήταν διαθέσιμο μόνο στις ΗΠΑ και η αξία του ήταν στα 899 δολάρια. Τα χαρακτηριστικά που είχε ήταν ιδιαίτερα για την εποχή εκείνη, αφού παρείχε στους κατόχους του εκτός από τις φωνητικές κλήσεις και την δυνατότητα γραπτών μηνυμάτων, ημερολόγιο, σημειωματάριο, ατζέντα, παγκόσμιο ρολόι, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και είχε και οθόνη αφής (Hossain, 2016, p.16).

Παρά το γεγονός ότι τα κινητά τηλέφωνα που εμφανίστηκαν την δεκαετία του 1990, δεν έχουν την σημερινή μορφή και δυνατότητες, αυτά αποτελούσαν πρόδρομες συσκευές με δυνατότητες που συνδύαζαν εφαρμογές και δυνατότητες κινητής τηλεφωνίας και ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα κινητά αυτά, κατά το τέλος της δεκαετίας του 1990 και πιο συγκεκριμένα το 1999, άρχισαν να αποκαλούνται πλέον ως smartphones, καθώς το Japan's NTT DoCoMo, παρουσίασε ένα νέο σύστημα, το σύστημα i-mode. Η εξέλιξη πλέον των κινητών τηλεφώνων με την χρήση του νέου συστήματος, έδωσε τις δυνατότητες πλέον στους χρήστες να απολαμβάνουν δυνατότητες και εφαρμογές όπως πρόσβαση στο διαδίκτυο. Ουσιαστικά το σύστημα i-mode, χρησιμοποίησε ιστοσελίδες που ήταν γραμμένες σε έναν κώδικα C-HTML, όπου η χρήση τους στα κινητά τηλέφωνα ήταν εφικτή. Η χρήση του συστήματος i-mode, χρησιμοποιήθηκε ευρέως, με αποτέλεσμα πολλοί συνδρομητές να το επιλέγουν κυρίως λόγω της μεγάλης ταχύτητας και των υψηλών δυνατοτήτων που προσέφερε (Islam & Want, 2014: 89). Το πρώτο μοντέλο που δημιουργήθηκε το 2000, ήταν το Ericsson R380 (Alfawareh, & Jusoh, 2014, p.321). Παράλληλα, την ίδια περίπου χρονική περίοδο με την εμφάνιση του συστήματος i-mode, αναπτύχθηκε και το smarthphone της εταιρίας Blackberry, η οποία παρά την επιτυχία της και τα πλεονεκτήματα (μικρό μέγεθος, εύκολο στην χρήση, γρήγορο κλπ.) περιορίστηκε μόνο στην χρήση της από τους επιχειρηματικούς κύκλους κυρίως λόγω της ασφάλειας που προσέφερε στην χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Islam, & Want, 2014, p.89). Το Blackberry, αποτέλεσε μια επαναστατική συσκευή για την εποχή εκείνη με χαρακτηριστικά όπως το



email, Internet, Fax, Web περιήγηση, φωτογραφική μηχανή και ουσιαστικά αποτέλεσε την πρώτη φάση στην ιστορία των smartphones (Sarwar, & Soomro, 2013, p.217).

Στην επόμενη δεκαετία, αυτής του 2000, τα πράγματα ήταν κάπως διαφορετικά. Στις αρχές της δεκαετίας λοιπόν του 2000, εμφανίστηκαν τα νέα προηγμένα δίκτυα 3G, ενώ, λίγα χρόνια αργότερα, το 2007, κυκλοφόρησε από την Apple το πρώτο iPhone, με ακόμη περισσότερες δυνατότητες, παρέχοντας ένα πλήρες μοντέλο για την παροχή υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας αλλά και πληθώρας άλλων εφαρμογών με προορισμό την μαζική καταναλωτική αγορά (Sarwar, & Soomro, 2013, p.217; Islam, & Want, 2014, p.89). Ουσιαστικά η έλευση του iPhone στην αγορά σηματοδότησε την δεύτερη φάση στην ιστορία των smartphone (Sarwar, & Soomro, 2013, p.217). Μάλιστα το 2008, λειτούργησε και το πρώτο app της Apple όπου μέχρι και σήμερα υπάρχουν περίπου 200,000 εφαρμογές διαθέσιμες στους χρήστες (Hossain, 2014, p.17). Κάπου εδώ, το Φθινόπωρο του 2007, από την άλλη πλευρά, έκανε την εμφάνιση του και το σύστημα Android, από την Google. Το σύστημα αυτό αποδείχτηκε ιδιαίτερα επιτυχημένο, καθώς υιοθετήθηκε από τα περισσότερα smartphone που κυκλοφόρησαν και κυκλοφορούν στην αγορά (Islam, and Want, 2014, p.89). Ο σκοπός της δημιουργίας του Android από την Google, ήταν να δώσει στην αγορά ένα προϊόν που θα μπορούσε να συγκεντρώνει όλα τα χαρακτηριστικά που απαιτεί ο μέσος άνθρωπος όπως για παράδειγμα το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, internet, πρόσβαση σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης, κάμερα και ήχος, εφαρμογές που μετρούν την φυσική δραστηριότητα και κρατούν αρχείο, και όλα αυτά σε συνδυασμό με τις βασικές λειτουργίες ενός κινητού τηλεφώνου (Reed, 2010; Sarwan, & Soomroo, 2013, p.217). Η επιτυχία του λειτουργικού συστήματος ανοιχτού κώδικα της Android, είναι εντυπωσιακή καθώς θεωρείται ότι έκανε το ντεμπούτο της σε μία εποχή που η αγορά ήταν ήδη γεμάτη από λειτουργικά συστήματα όπως αυτό του iPhone, BlackBerry, Windows Mobile και Symbian. Μάλιστα η διάδοση του ήταν τόσο μεγάλη που το 2009, κατείχε το 7% όλων των smartphone, που υπήρχαν στην Αμερική (Reed, 2010). Αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων της νέας πλέων γενιάς smartphone, φαίνεται πως αρχίζει και η τρίτη φάση στην ιστορία τους, η οποία αρχίζει από 2008 και μετά και σχετίζεται με την συνεχή βελτίωση των χαρακτηριστικών των κινητών αυτών όπως είναι η ανάλυση της οθόνης, η λειτουργία του γενικού σε γενικότερα πλαίσια, με την χρήση μπαταριών με μεγαλύτερη χωρητικότητα για την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών. Παράλληλα, με όλα τα παραπάνω δημιουργήθηκε η ανάγκη για συνεχείς αναβαθμίσεις στο λειτουργικό

σύστημα των smartphones πλέον, με αυτές να παρατηρούνται στα κύρια και λειτουργικά συστήματα όπως αυτά της Apple IOS, Android και το Blackberry OS. Πλέον οι βασικές εταιρίες πώλησης smartphone, όπως η Apple, Samsung, Huawei, HTC, Motorola, Nokia, LG, Sony αλλά και άλλα, συγκεντρώνουν τα αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά των παραπάνω λειτουργικών συστημάτων (Sarwan, & Soomroo, 2013, p.217). Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια βασικό χαρακτηριστικό πλέον των smartphones είναι και οι υπηρεσίες τοποθεσίας όπως το GPS (Silva 2013: 117) Ενδεικτικό είναι ότι το 2014, το λειτουργικό Android της Google καταλάμβανε το 81,1% της αγοράς, το IOS το 15,2%, τα Windows Mobile ένα 2,7%, ενώ το Blackberry μόλις το 0,5%. Τέλος, τα smartphones σήμερα έχουν υιοθετήσει υψηλές ταχύτητες 3G, 4G και 5G (Islam, & Want, 2014, p.89; Deloitte, GSMA, & Cisco, 2019, p.3).

Όσον αφορά στην χώρα μας η ιστορία των κινητών τηλεφώνων ξεκινά το 1992, όπου για πρώτη φορά από την τότε Ελληνική Κυβέρνηση, δόθηκε σχετική άδεια για την προκήρυξη διαγωνισμού για την έκδοση αδειών εγκατάσταση δικτύου και λειτουργίας εταιριών κινητής τηλεφωνίας. Οι πρώτες άδειες που δόθηκαν ήταν δύο στον αριθμό. Οι δυνατότητες που είχαν οι Έλληνες τα πρώτα χρόνια ήταν αποκλειστικά η ομιλία, ενώ με την πάροδο των χρόνων οι εταιρίες έδωσαν περισσότερες δυνατότητες στους χρηστές με αυτές να συνοψίζονται στην αποστολή γραπτών μηνυμάτων, αναγνώριση κλήσεων κλπ. Τα τελευταία χρόνια η χρήση αυξήθηκε ραγδαία, με αποτέλεσμα τα κινητά τηλέφωνα να αποτελούν κομμάτι πλέον της καθημερινότητας και πολύ περισσότερο στους νέους, με ηλικίες ακόμη και μικρότερες των 18 ετών. Φαίνεται πως στην χώρα μας η χρήση των κινητών τηλεφώνων το 2007 καταγράφηκε στο 82,2%, ενώ για την ηλικιακή ομάδα 16-25 φαίνεται πως η χρήση αποτελούσε το 100% του πληθυσμού που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα (Μηνασίδου, κ.α., 2015, p.38).

### **2.2.2 Πλεονεκτήματα των Κινητών Τηλεφώνων**

Τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν πλέον την τεχνολογία που διαδόθηκε με μεγαλύτερη ταχύτητα από οποιαδήποτε άλλη μορφή τεχνολογίας επικοινωνίας και άλλαξε ριζικά και μαζικά τον τρόπο που οργανώνει ο σύγχρονος άνθρωπος την ζωή του. Σε αντίθεση με τα σταθερά τηλέφωνα, τα κινητά τηλέφωνα έχουν δημιουργήσει μία στροφή στην βάση του κοινωνικού συστήματος, καθώς πλέον ένας αριθμός τηλεφώνου αντιστοιχεί σε ένα αριθμό κινητού τηλεφώνου με τον χρήστη να μην έχει ένα σταθερό

σημείο αναφοράς όπως παλιότερα αντιστοιχούσε ένας τηλεφωνικός αριθμός (Wong, 2014, p.7).

Για τα κινητά τηλέφωνα ή τα νέα πλέον smartphones, έχει καταγραφεί πληθώρα πλεονεκτημάτων. Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το αίσθημα της άνεσης που συνοδεύει τους χρήστες των κινητών τηλεφώνων αυξάνοντας την αποδοτικότητα τους. Οι άνθρωποι πλέον μπορούν να ελέγξουν τα μηνύματα του ηλεκτρονικού τους ταχυδρομείου ενώ είναι καθοδόν και μακριά από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επιπλέον, τα smartphones είναι πολύ κομψά και προσθέτουν μια αίσθηση κύρους στους ανθρώπους που τα χρησιμοποιούν. Παράλληλα, τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα μπορούν αντικαταστήσουν στην χρήση έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή ή ένα laptop για πρόσβαση στο διαδίκτυο και αναζήτηση οποιονδήποτε πληροφοριών. Μπορεί ένα κινητό τηλέφωνο πλέον να αντικαταστήσει μηχανήματα για σάρρωση εικόνων και εγγράφων, ενώ παράλληλα μπορεί να ακούσει μουσική ακόμα και να δει ταινίες μέσω του κινητού. Έτσι δεν είναι λίγοι οι χρήστες που επιλέγουν να προχωρήσουν στην αγορά ενός κινητού τηλεφώνου με αυτά τα χαρακτηριστικά καθώς η τιμή τους είναι πολύ μικρότερη συγκριτικά με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Το μέγεθος ενός smartphone είναι σίγουρα στα συν για να επιλέξει κανείς να τα χρησιμοποιήσει, είναι φορητά και εύκολα κανείς μπορεί να τα μεταφέρει βάζοντας τα στην τσέπη ή στο πορτοφόλι, κάτι που δεν μπορεί να συμβεί με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή ή ακόμα και με έναν φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επιπλέον, η χρήση της κάμερας για την λήψη φωτογραφιών ή βίντεο υψηλής ευκρίνειας αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την επιλογή ενός τέτοιου εργαλείου. Επίσης, με το κινητό του τηλέφωνο πλέον μπορεί ο χρήστης να οργανώνει τον ημερήσιο πρόγραμμα του, με δυνατότητα που δίνουν παρελκόμενες εφαρμογές που εγκαθίσταται στα κινητά της σύγχρονης εποχής. Ο χρήστης μπορεί να βλέπει το πρόγραμμα του, τα ραντεβού του και να ενημερώνεται για οποιοδήποτε χρονοδιάγραμμα, ακόμη κι όταν βρίσκεται μακριά από το σπίτι ή το γραφείο του (Asoke, & Sneha, 2015, p.295). Επιπλέον, με την χρήση των smartphones, ο χρήστης μπορεί πλέον να απολαύσει δυνατότητες όπως η γρήγορη πρόσβαση σε τράπεζες μέσω ειδικά σχεδιασμένων εφαρμογών και να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε ηλεκτρονική τραπεζική συναλλαγή επιθυμεί με έρευνες να δείχνουν πως το 2017 περισσότερο από ένα εκατομμύριο άνθρωποι να το χρησιμοποιούν για αυτό τον σκοπό (Shaikh, & Karjaluo, 2014, p.130). Τέλος, τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα έχουν την δυνατότητα να ικανοποιούν πολλές από τις ανάγκες των χρηστών με πληθώρα

εφαρμογών να διευκολύνει την ζωή του. Εκτός βέβαια από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν υπάρχουν καταγεγραμμένα και σημαντικά μειονεκτήματα που θα αναφερθούν κυρίως σε επόμενες ενότητες.

### **2.2.3 Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία – Ραδιοκύματα**

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ή διαφορετικά ηλεκτρομαγνητική ενέργεια όπως αναφέρεται, είναι το είδος εκείνο της ενέργειας που αποτελείται από κύματα ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου που διαδίδονται μαζί στον χώρο με την ίδια ταχύτητα, δηλαδή την ταχύτητα του φωτός η οποία είναι 300,000 km/s ή  $2,99792558 \times 10^8$  m/s. Η περιοχή στην οποία αναπτύσσονται τα ηλεκτρομαγνητικά αυτά κύματα, ονομάζεται ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Οι διάφορες μορφές της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εμφανίζονται είναι τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, το ορατό φως και οι ακτίνες X (Saeed, Shaikh, & Noor, 2015, p.609; Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία EETT 2018). Τα χαρακτηριστικά αυτά των διαφόρων τύπων ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων είναι δύο. Το πρώτο χαρακτηριστικό τους είναι η απόσταση που μπορεί να καλυφθεί από έναν κύκλο κύματος, δηλαδή το μήκος κύματος, ενώ το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι ο αριθμός των κύκλων που περνούν από ένα συγκεκριμένο σημείο x, κάθε ένα δευτερόλεπτο, η λεγόμενη συχνότητα κύματος δηλαδή. Ωστόσο, υπάρχουν και ορισμένες διαφορές που παρατηρούνται ανάμεσα στους διαφόρους τύπους ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (Εικόνα 1). Οι διαφορές αυτές σχετίζονται με την συχνότητα του κύματος. Η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος εκφράζεται σύμφωνα με το σύστημα SI, σε μονάδες Hertz (Hz), όπου ένα Hz αντιστοιχεί σε ένα δευτερόλεπτο (ταλαντώσεις ή κύκλοι ανά δευτερόλεπτο). Υπάρχουν και άλλες μονάδες όπως το Kilohertz (KHz), το Megahertz (MHz) και το Gigahertz (GHz). Μάλιστα το μήκος κύματος και η συχνότητα σχετίζονται και με την ταχύτητα του φωτός από την εξίσωση:

$$\text{Ταχύτητα φωτός} = \text{συχνότητα} \times \text{μήκος κύματος}$$

(Κινητή Τηλεφωνία και υγεία 2018, p.5; Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, EETT, 2018; CRISP, 2018)

Η ακτινοβολία διαχωρίζεται σε δύο διαφορετικά είδη, την ιοντίζουσα ακτινοβολία και την μη ιοντίζουσα ακτινοβολία (Εικόνα 2). Ο διαχωρισμός των δύο αυτών ειδών, φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα χρήσιμος καθώς βοηθά στην καλύτερη

κατανόηση της επικινδυνότητας της ακτινοβολίας για την υγεία του ανθρώπου και βασίζεται στο αν η ακτινοβολία είναι ικανή να ionτίζει άτομα (Asoke, & Sneha, 2015, p.298). Μία μορφή μη ionτίζουσας ακτινοβολίας είναι τα ραδιοκύματα, τα οποία αποτελούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα με την συχνότητα τους να ποικίλει. Αύτη αναφέρεται πως είναι από 3 kHz έως και 300 GHz (Λουίζη, 2005; Balbani, & Montovani, 2008, p.126; Ραδιοκύματα, ΕΕΤΤ, 2018). Τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται από τα κινητά τηλέφωνα είναι 450 MHz, 900 MHz και 1800 MHz (Kundi, 2004, pp.560). Τα ραδιοκύματα διαφορετικά μπορούν να ονομαστούν και αναφερθούν από πολλούς ερευνητές και ως ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ραδιοσυχνοτήτων (ΡΣ), καθώς δημιουργούνται εξαιτίας της κίνησης ηλεκτρικών φορτίων επί των κεραιών. Η κατηγοριοποίηση τους στις μη ionτίζουσες ακτινοβολίες, έγινε καθώς τα ραδιοκύματα δεν είναι ικανά να διασπάσουν οποιαδήποτε μορφής χημικούς δεσμούς ή να διαταράξουν την δομή των ηλεκτρονίων ενός ατόμου, ώστε να προκληθεί το φαινόμενο του ionτισμού. Το φαινόμενο του ionτισμού, έχει αποδειχθεί ότι είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αλλοιώσεις του DNA του ατόμου, και να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα υγείας όπως για παράδειγμα ο καρκίνος (Λουίζη, 2005; Balbani, & Montovani, 2008, p.126; Ραδιοκύματα, ΕΕΤΤ, 2018). Ουσιαστικά η ενέργεια που παράγεται είναι ικανή να διασπάσει τον πυρήνα των ατόμων και να απογυμνώσει τα ηλεκτρόνια. Παραδείγματα ionτίζουσας ακτινοβολίας είναι η υπεριώδης ακτινοβολία, η κοινή ακτινογραφία κλπ. (Manwai, et al., 2016, p.36). Φαίνεται, πως η αύξηση της θερμοκρασίας (αύξηση πάνω από 0,1 °C) των ιστών που έχουν εκτεθεί σε οποιαδήποτε μορφή μη ionτίζουσας ακτινοβολίας, αποτελεί την κυριότερη βιολογική αντίδραση των ραδιοκυμάτων οι οποίες φυσικά πυροδοτούνται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Ωστόσο, αν και τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί το ερευνητικό ενδιαφέρον και γενικότερα υπάρχει μια αναστάτωση όσον αφορά τις επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υγεία του ανθρώπου αλλά και γενικότερα σε όλους τους έμβιους οργανισμούς στο οικοσύστημα, δεν έχει διαπιστωθεί με ακρίβεια το ποια είναι η επίδραση της ακτινοβολίας αυτής στην υγεία του ανθρώπου και ενδεχομένως σε ποιο βαθμό αυτή επηρεάζει την υγεία. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η κυριότερη εφαρμογή των ραδιοκυμάτων, είναι στις τηλεπικοινωνίες όπως κινητά και ασύρματα τηλεφωνα, ραδιοσυχνότητες και δορυφορικές συχνότητες όπως επίσης και τα δίκτυα επικοινωνίας της αστυνομίας και της πυροσβεστικής. Επίσης τα ραδιοκύματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα περιβάλλοντα όπως στους φούρνους μικροκυμάτων, ιατρικά εξαρτήματα, στα ραντάρ, στην βιομηχανία για την

θέρμανση και την στεγανοποίηση (Λουίζη, 2005; Balbani, & Montovani, 2008, p.126; Ραδιοκύματα, ΕΕΤΤ, 2018).

Ουσιαστικά, τα ραδιοκύματα αποτελούν ηλεκτρομαγνητικά πεδία που έχουν την δυνατότητα να ακτινοβολούν προς οποιαδήποτε κατεύθυνση όπου βρίσκονται ασύρματοι – μετακινούμενοι δέκτες ή σταθεροί δέκτες σε συγκεκριμένες θέσεις. Η κεραία αποτελεί έναν τέτοιο δέκτη ο οποίος είναι σχεδιασμένος ούτως ώστε να είναι αποδέκτης αλλά και πομπός ραδιοκυμάτων. Η ένταση της μετάδοσης αυτών των ραδιοκυμάτων από και προς τον αποδέκτη, μπορεί να εξαρτάται από τρεις διαφορετικούς παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας σχετίζεται με την ισχύ που ακτινοβολείται από την κεραία συνολικά, καθώς φαίνεται πως ισχυρότερα πεδία δημιουργούνται με την ύπαρξη υψηλότερης ισχύς. Ο δεύτερος παράγοντας είναι η απόσταση ενός δέκτη από την κεραία καθώς όσο πιο μεγάλη είναι η απόσταση μεταξύ αυτών των δύο, τόσο μικρότερη είναι και η ένταση του πεδίου. Η σχέση αυτή μεταξύ της απόστασης και των ραδιοκυμάτων μπορεί να περιγραφεί ως μια σχέση αντιστρόφως ανάλογη. Πιο συγκεκριμένα, η πυκνότητα ισχύος που αποτελεί το μέγεθος που καθορίζει την προσπίπτουσα ποσότητα της ακτινοβολίας σε μία επιφάνεια  $x$ , αυτή εξασθενεί κατά 10,000 φορές όταν βρίσκεται 100 μέτρα από την πηγή της ακτινοβολίας και όλο αυτό συγκριτικά με την ποσότητα ισχύος που μπορεί να δημιουργηθεί όταν η επιφάνεια αυτή βρίσκεται σε απόστασή μόλις 1 μέτρου. Επιπλέον, ένας τρίτος παράγοντας είναι το διάγραμμα της κεραίας. Με βάση αυτό είναι κατανοητό πως όταν παρατηρούνται στενές δέσμες προς συγκεκριμένη κατεύθυνση τότε αυτό αυτομάτως συνεπάγεται και υψηλότερη και ισχυρότερη ακτινοβολία. Τέλος, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωρίζουμε κανείς πως όταν τα ραδιοκύματα που διαδίδονται συναντήσουν κάποια επιφάνεια - αντικείμενο, ενδέχεται είτε να απορροφηθούν από αυτήν, είτε να ανακλαστούν αλλά ακόμη και να περάσουν μέσα από αυτή την επιφάνεια – αντικείμενο αυτούσια ή να την διαπεράσουν μερικώς (Εικόνα 3) (Ηλεκτρομαγνητικό Πεδίο Κεραίας, ΕΕΤΤ, 2018).

Παράλληλα, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί πως σημαντικό αντικείμενο για τον ερευνητικό τομέα κυρίως όσον αφορά τις επιδράσεις των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων στους ζώντες οργανισμούς είναι η εύρεση και διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο επιδρούν στους οργανισμούς. Οι μηχανισμοί λοιπόν που διακρίνονται είναι τρεις, ο θερμικός, ο αθερμικός και ο μη θερμικός. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η αύξηση

μόλις 0,1 °C που παρατηρείται μπορεί να επιφέρει αλλαγές στους ιστούς που ακτινοβολούνται όπου η αύξηση της θερμοκρασίας παρατηρείται σε πυκνότητες ισχύος μεγαλύτερες από 1mW/cm<sup>2</sup> και φυσικά το φαινόμενο αυτό αποτελεί τον θερμικό μηχανισμό. Ο αθερμικός μηχανισμός, όπου αν και απορροφάται θερμότητα ικανή να προκαλέσει αύξηση της θερμοκρασίας, δεν παρατηρείται τελικά αύξηση της θερμοκρασίας εξαιτίας βιολογικών θερμορυθμιστικών μηχανισμών. Ο μη θερμικός μηχανισμός από την άλλη είναι αυτός που προκαλεί αλλαγές στους ιστούς του ζώντος οργανισμού χωρίς ωστόσο να είναι απαραίτητο να αυξηθεί η θερμοκρασία περισσότερο από 0,1 °C, αντίθετα μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αλλαγές θερμοκρασίας μικρότερες από 0,1 °C (Λουίζη, 2005; Πατρικάκος, κ.α., 2008, p.464). Τα ραδιοκύματα ενδεχομένως μπορεί να προκαλούν αρκετές βιολογικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό όπως επίσης είναι και πιθανόν να επιδρούν στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος με μηχανισμούς που μπορεί να μην είναι γνωστοί ακόμη (Πατρικάκος, κ.α., 2008, p.464).

Τέλος, η ποσοτικοποίηση της ακτινοβολίας είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς με αυτόν τρόπο μπορεί να γίνει ευκολότερη η μελέτη των βιολογικών επιδράσεων τους στους ζώντες οργανισμούς. Τα φυσικά μεγέθη που περιγράφουν την ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι η έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που εκφράζεται η τάση του ηλεκτρικού φορτίου (Volt) ανά μέτρο (V/m), η ένταση του μαγνητικού πεδίου που εκφράζεται σε αμπέρ (A/m) και η πυκνότητα της ισχύος που όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εκφράζεται σε W/m<sup>2</sup>. Τέλος, το μέγεθος που έχει οριστεί για την ποσοτικοποίηση των επιδράσεων των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων είναι ο δείκτης SAR, που θα εξηγηθεί αναλυτικότερα στις παρακάτω ενότητες (Λουίζη, 2005; Κινητή Τηλεφωνία και υγεία 2018, p.5).

#### **2.2.4 Σταθμοί Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας**

Ως σταθμοί βάσης ορίζονται οι σταθερές κεραιές που χρησιμοποιούνται στις τηλεπικοινωνίες. Ουσιαστικά πρόκειται για σταθμούς οι οποίοι αποτελούνται από κεραιές μέσω των οποίων γίνεται εκπομπή και λήψη ηλεκτρομαγνητικών σημάτων και από ηλεκτρονικό εξοπλισμό που χρησιμεύει στην επεξεργασία των σημάτων αυτών. Οι κεραιές βάσης προκειμένου να επιτελέσουν τον σκοπό για τον οποίον δημιουργήθηκαν θα πρέπει να τοποθετούνται σε μεγάλο ύψος το οποίο μπορεί να κυμαίνεται από τα 15 έως και τα 60 μέτρα. Η τοποθέτηση των κεραιών ως επί των πλείστων, γίνεται πάνω σε

μεταλλικούς πυλώνες ή πάνω σε ειδικά διαμορφωμένες οροφές κτιρίων, ενώ η σύνδεση των διαφόρων σταθμών βάσεων πραγματοποιείται μέσω ενός δικτύου από υπόγεια καλώδια ή μπορεί να χρησιμοποιηθούν και μικροκυματικές συνδέσεις (Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία – Επιστημονικά δεδομένα 2006, p.12; ΕΝΗΓΜΑ, 2019).

Κάθε σταθμός βάσης μπορεί να αποτελείται από μία έως και τέσσερις κεραίες σε όχι και τόσο πολυσύχναστες περιοχές, μέσω των οποίων εκπέμπεται το ηλεκτρομαγνητικό σήμα. Σταθμοί που έχουν τρεις κεραίες λόγω του σχήματος τους ονομάζονται κυψέλες, όπου στην συνέχεια το μέγεθος της καθορίζεται από την περιοχή στην οποία βρίσκονται καθώς είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη τα χαρακτηριστικά της περιοχής όπως το έδαφος, τα κτήρια κλπ. Επίσης το μέγεθος της κυψέλης καθορίζεται και από τον αριθμό των κινητών τηλεφώνων που χρήζουν εξυπηρέτησης στην περιοχή που εκπέμπει ο σταθμός. Συνήθως ένας σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετήσει από 50 έως και 100 κινητά τηλέφωνα ταυτόχρονα. Έτσι, οι κεραίες εντός κατοικημένων περιοχών κυρίως πόλεων είναι μικρότερες και συχνότερες, ενώ σε αγροτικές περιοχές είναι μεγαλύτερες σε μέγεθος. Σε περιοχές όπου είναι ιδιαίτερα πολυσύχναστες κάθε σταθμός βάσεις μπορεί να αποτελείται από 10 κεραίες και ενδεχομένως και περισσότερες, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την εξυπηρέτηση πολλών κινητών τηλεφώνων την ίδια χρονική στιγμή (Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία – Επιστημονικά δεδομένα, 2006, p.13; ΕΝΗΓΜΑ, 2019).

Όσον αφορά την κατεύθυνση που εκπέμπουν οι σταθμοί βάσης, υπάρχει συγκεκριμένη κατεύθυνση που εκπέμπεται το μεγαλύτερο μέρος κι αυτό σχετίζεται με την κατεύθυνση της κύριας δέσμης τους. Οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας δεν εκπέμπουν σφαιρικά. Αν βρίσκεται κανείς πολύ κοντά στις κεραίες τότε η πυκνότητα της ισχύος που μπορεί να δέχεται είναι πολύ πιθανόν να ξεπεράσουν τα όρια που έχουν θεσμοθετηθεί από φορείς όπως η ICNIRP. Για τον λόγο αυτό είναι αναγκαίο οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας να είναι ιδιαίτερα προσεκτικές στην επιλογή του σημείου όπου θα κατασκευαστεί ένας σταθμός βάσης. Η περιοχή που θα κατασκευαστεί ο σταθμός βάσης πρέπει να είναι τέτοια, που να μην μπορεί να εισέλθει κανείς σε αυτήν (Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία – Επιστημονικά δεδομένα, 2006, p.14).



## **2.2.5 Ακτινοβολία που εκπέμπουν τα Κινητά Τηλέφωνα – Αρχή της Λειτουργίας των Κινητών Τηλεφώνων**

Τα κινητά τηλέφωνα θεωρούνται πομποδέκτες ραδιοκυμάτων, ωστόσο αποτελούν πομποδέκτες χαμηλής ισχύος ραδιοκυμάτων. Ουσιαστικά ο τρόπος λειτουργία των κινητών τηλεφώνων σχετίζεται με την μετατροπή της φωνής και των ψηφιακών δεδομένων σε ραδιοκύματα. Αυτό μπορεί να συμβεί με την βοήθεια ενσωματωμένης κεραίας και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, καθώς με αυτό τον τρόπο γίνεται η παραπάνω μετατροπή. Επίσης μπορεί να συμβεί και το αντίθετο. Προκειμένου να μπορεί να πραγματοποιηθεί η μετάδοση αυτή από και προς το κινητό τηλέφωνο, είναι απαραίτητο να υπάρχει μία σταθερή βάση αποτελούμενη από κεραίες και ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Πιο απλά, η μετάδοση των ραδιοκυμάτων γίνεται με πολύ απλό τρόπο. Όταν πραγματοποιείται μία κλήση από ένα κινητό τηλέφωνο σε ένα άλλο, μεταδίδονται ραδιοκύματα από το κινητό τηλέφωνο προς την σταθερή βάση δηλαδή την κεραία η οποία λειτουργεί ως διαμεσολαβητής και μεταφέρει τελικά τα ραδιοκύματα στον δέκτη δηλαδή στο κινητό τηλέφωνο που δέχεται την κλήση. Έτσι με αυτόν τον τρόπο τα ραδιοκύματα που μεταφέρονται μετατρέπονται ξανά σε φωνή (Εικόνα 4) (Αρχή Λειτουργία Κινητού Τηλεφώνου, ΕΕΤΤ, 2018).

Τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Ωστόσο, η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας πραγματοποιείται μόνο κατά την διάρκεια μίας κλήσης, όταν δηλαδή ο χρήστης μιλάει μέσω του κινητού του τηλεφώνου. Μικρή είναι η ποσότητα της ακτινοβολίας που εκπέμπεται όταν δεν πραγματοποιούνται κλήσης. Ουσιαστικά το κινητό τηλέφωνο μέσω των σημάτων που εκπέμπει προς την κεραία, εκπέμπει κάποια ποσότητα ακτινοβολίας κυρίως για να δηλώσει την τοποθεσία του μέσω του δικτύου αλλά και για να γνωστοποιήσει ότι είναι για διαθέσιμο για την αποδοχή κάποιας τηλεφωνικής κλήσης ή οποιαδήποτε άλλη ενέργεια (Κινητή Τηλεφωνία και υγεία, 2018, p.13).

Παράλληλα είναι σημαντικό να αναφερθεί ξανά πως η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων είναι αρκετά μικρή συγκριτικά με άλλες συσκευές. Εξαιτίας του συστήματος αυτόματου ελέγχου για την εκπεμπόμενη ισχύ, η

ακτινοβολία που εκπέμπεται παραμένει σταθερά σε χαμηλά επίπεδα. Κάπως έτσι εξοικονομείται και η ενέργεια της μπαταρίας των κινητών τηλεφώνων. Ωστόσο, είναι χρήσιμο να γνωρίζει κανείς πως όλα τα μοντέλα κινητών τηλεφώνων που κυκλοφορούν στην αγορά δεν παράγουν την ίδια ποσότητα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κι αυτό γιατί τα μοντέλα κινητών τηλεφώνων παρουσιάζουν αρκετές διαφορές στον σχεδιασμό τους αλλά και στην κατασκευή. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα ασύρματα τηλέφωνα καθώς η αρχή λειτουργίας τους είναι η ίδια με αυτή των κινητών τηλεφώνων με την διαφορά ότι η ακτινοβολία που εκπέμπεται είναι σημαντικά μικρότερη από αυτή των κινητών τηλεφώνων (Κινητή Τηλεφωνία και υγεία 2018: 13). Τα κινητά τηλέφωνα είναι συσκευές που ανήκουν στην μη ιοντίζουσα ακτινοβολία (Soler, 2014, p.9).

Ωστόσο, η ακτινοβολία της κινητής τηλεφωνίας υποστηρίζεται από πολλούς ερευνητές πως επηρεάζει αφενός τον άνθρωπο και αφετέρου το περιβάλλον γενικότερα. Η μορφή ωστόσο της ακτινοβολίας που εκπέμπεται είναι διαφορετική στην περίπτωση του περιβάλλοντος και διαφορετική στην περίπτωση του ανθρώπου. Το περιβάλλον λοιπόν δέχεται ακτινοβολία από τις κεραιές καθώς η ακτινοβολία που εκπέμπεται είναι ιδιαίτερα αυξημένη, ενώ αντίθετα ο άνθρωπος είναι αποδέκτης κυρίως αυτής της ακτινοβολίας η οποία προέρχεται από το κινητό τηλέφωνο χωρίς να εξαιρούνται απαραίτητα και οι άλλες μορφές (Μαργαρίτης, & Ζηνέλης, 2008, p.415).

### **2.2.6 Ειδικός Ρυθμός Απορρόφησης - SAR**

Οι φορητές τερματικές συσκευές όπως το κινητό τηλέφωνο είναι αρκετά δημοφιλείς με την δημοτικότητα τους να αυξάνεται μέρα με την μέρα, με αποτέλεσμα ο αριθμός των χρηστών να αυξάνεται δραματικά. Αυτό αυτομάτως σημαίνει πως αυξάνονται και οι κεραιές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπουν ενέργεια σε διαφορετικές συχνότητες. Η εκπεμπόμενη ακτινοβολία από τις κεραιές κινητής τηλεφωνίας μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς για την υγεία των ανθρώπων. Κι αυτό γιατί η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μπορεί να διαπεράσει και να διεισδύσει στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος, με ένα μέρος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας να απορροφηθεί από το ανθρώπινο σώμα (Iqbal Hossain, Iqbal Faruque, & Tariqul Islam, 2015, p.447). Έτσι όταν αναφέρεται κανείς σε ποσοτικοποίηση της ενέργειας των βιολογικών επιδράσεων που απορροφάται από τους ζώντες οργανισμούς εντός του οικοσυστήματος από οποιοδήποτε μέρος του σώματος, τότε αναφέρεται στον δείκτη που έχει θεσπιστεί για να περιγραφεί το παραπάνω, τον δείκτη SAR (Λουίζη, 2005).

Ουσιαστικά ο δείκτης SAR ορίζεται ως ο ρυθμός που ένα άτομο απορρόφα την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ανά μονάδα μάζας (Wang, et al., 2016, p.11). Στα ελληνικά χρησιμοποιείται ο όρος Ρυθμός Ειδικής Απορρόφησης ή διαφορετικά αναφέρεται ως είθισται σε παγκόσμιο επίπεδο ως SAR, όπου τα αρχικά του μεταφράζονται ως Specific Absorption Rate (Λουίζη, 2005). Η μονάδα με την οποία εκφράζεται στο σύστημα SI είναι το Βατ ανά κιλό μάζας σώματος (w/kg). Η ισχύς ενός βατ (1 W) αντιστοιχεί στη μετάδοση ενέργειας της τάξεως του ενός τζάουλ (1 J) σε χρονικό διάστημα ενός δευτερολέπτου W/kg (Ramachandran, et al., 2019, p.1).

Ο SAR προσδιορίζεται από την σχέση:

$$SAR = \frac{\sigma}{\rho} E^2 \text{ mWatts/kg}$$

όπου:

$\sigma$ : Η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του βιολογικού ιστού σε συγκεκριμένη συχνότητα (Si/m)

$\rho$ : Η πυκνότητα του βιολογικού ιστού (Kg/m<sup>3</sup>)

$E$ : Είναι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου εντός του ιστού (V/m) (Igbal – Faruque, et al., 2014, p.872).

Παράλληλα ο δείκτης SAR μπορεί να υπολογιστεί και από τον ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας σε ένα δεδομένο σημείο:

$$SAR = c \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

όπου:

$c$ : είναι η θερμική ικανότητα του ιστού (J/kg °C)

$\Delta T$ : είναι η αύξηση της θερμοκρασίας °C

Δt: η διάρκεια έκθεσης σε δευτερόλεπτα (sec) (Barnes, & Greenebaum, 2007, p.333).

Για τον δείκτη SAR έχουν θεσπιστεί ορισμένα όρια προκειμένου να είναι ασφαλή στην χρήση χωρίς να προκαλούνται βιολογικές αντιδράσεις και αλλαγές στους ιστούς του ανθρώπινου σώματος. Τα όρια που έχουν θεσπιστεί για τον ρυθμό ειδικής απορρόφησης είναι συγκεκριμένα και έχουν θεσπιστεί από διεθνής και αξιόπιστους οργανισμούς όπως το ICNIRP (International Commission on Non – Ionizing Radiation Protection) για την Ευρώπη και το FCC (Federal Communications Commission) για τις ΗΠΑ (Iqbal Faruque, et al., 2014, p.871; Iqbal Hossain, Iqbal Faruque, & Tariqul Islam, 2015, p.447).

Τα κινητά τηλέφωνα έχουν ξεκάθαρα συγκεκριμένα επίπεδα SAR. Οι σχεδιαστές των κινητών τηλεφώνων είναι υποχρεωμένοι να αναφέρουν κατά την παράδοση μιας συσκευής κινητού τηλεφώνου στην αγορά, τον υψηλότερο βαθμό του δείκτη SAR της συσκευής στον αρμόδιο οργανισμό. Η πληροφορία αυτή είναι μια πληροφορία που μπορεί κανείς να την αναζητήσει στις επίσημες σελίδες των εταιριών κινητής τηλεφωνίας ή στο εγχειρίδιο χρήσης του κάθε τηλεφώνου (Saeed, Shaikh, & Noor, 2015, p.611). Ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης, SAR, μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο του κινητού, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και φυσικά από την απόσταση από το ανθρώπινο σώμα (Balbani, & Montovani, 2008, p.127).

Ο ειδικός ρυθμός απορρόφησης SAR, για το ανθρώπινο σώμα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι η φύση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου (χαμηλή ή υψηλή συχνότητα), την απόσταση όπου όσο πιο απομακρυσμένη είναι η συσκευή του κινητού τηλεφώνου από το ανθρώπινο σώμα τόσο μειώνεται η τιμή SAR και το αντίστροφο, η γεωμετρία των ιστών αλλά και των διηλεκτρικών ιδιοτήτων, δηλαδή υπάρχει διαφορά αν αναφέρεται σε μύρα, παιδιά ή ενήλικες ή ακόμα αν κάποιος είναι ψηλός ή κοντός για παράδειγμα, και ο προσανατολισμός του σώματος σε σχέση με την πηγή της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (Balbani, & Montovani, 2008, p.127; Iqbal Faruque, Tariqul Islam, & Ali, 2013, p.70). Κάποια χρόνια πριν τα όρια για τα παιδιά και τους ενήλικες ήταν ίδια, βέβαια πλέον έχουν αλλάξει καθώς λαμβάνονται υπόψη όλα τα παραπάνω για μια καλύτερη προσέγγιση των ορίων του ρυθμού απορρόφησης της ακτινοβολίας (Bit-Babik, et al. 2005, p. 580).

Μάλιστα, φαίνεται πως ο δείκτης SAR, αποτελεί σημαντικό εργαλείο στα χέρια των μελετητών αφού συχνά χρησιμοποιείται και λαμβάνεται υπόψη σε επιδημιολογικές μελέτες στον άνθρωπο (Tutkun, et al, 2013, p.5216). Η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη SAR που επιτρέπεται στις ΗΠΑ είναι το 1,6 W/kg του σωματικού βάρους του κάθε ατόμου (Saeed, Shaikh, & Noor, 2015, p.611). Ωστόσο υπάρχουν και χώρες όπως η Αυστραλία, η Ιαπωνία, η Νέα Ζηλανδία και η Βραζιλία που υιοθετούν άλλα πρωτοκόλλα σχετικά με τα όρια του δείκτη του ρυθμού ειδικής απορρόφησης με αυτό να είναι της τάξης των 2 W/kg για 10 g σωματικού ιστού για αυτές τις χώρες (Iqbal Faruque, et al, 2014, p.871). Ο ρυθμός ειδικής απορρόφησης, SAR, έχει διαφορετικά για διαφορετικά τμήματα του ανθρώπινου σώματος. Έχουν θεσπιστεί όρια για ολόκληρο το σώμα, το κεφάλι αλλά και μια ειδική απορρόφηση που σχετίζεται με τους παλμούς σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (Iqbal Faruque, Tariqul Islam, & Ali, 2013, p.70).

Η ασφάλεια των κινητών τηλεφώνων και η επιβολή συγκεκριμένων προτύπων έκθεσης τους αποτελούν δημοφιλή θέματα και γίνονται αυστηροί έλεγχοι σχετικά με αυτό. Τα πρότυπα και οι διαδικασίες που ορίζουν πρωτόκολλα και διαδικασίες για την μέτρηση του μέγιστου ρυθμού ειδικής απορρόφησης στο κεφάλι των χρηστών. Τα πρότυπα του IEEE όσο και τα πρότυπα IEC αποτελούν αξιόπιστα πρότυπα για τον έλεγχο της ακτινοβολίας (Kuster, et al., 2006, p.399). Έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα προσομοίωσης προκειμένου να μετρηθεί και ο δείκτης SAR. Παράλληλα, είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν μετρήσεις σχετικά με τον δείκτη SAR ακόμη και στον κορμό του ανθρώπινου σώματος όπου υπάρχουν βασικά όργανα όπως η καρδιά, το ήπαρ και οι πνεύμονες. Ωστόσο, δεν είναι πάντοτε ο δείκτης SAR ικανός να δείξει αν μια συσκευή είναι επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία ή όχι, καθώς δεν είναι απαραίτητο συσκευές που έχουν υψηλότερο επίπεδο SAR να είναι επικίνδυνο για τον άνθρωπο. Άρα, προκειμένου να καταλήξει η επιστημονική κοινότητα για την επικινδυνότητα της ακτινοβολίας για τον άνθρωπο, κρίνεται απαραίτητο, να καταγραφεί αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών κατά τη χρήση (Soler, 2014, p.12).

### **2.2.7 Θεσμοθετημένα Όρια Έκθεσης στην Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία**

Τα όρια που ισχύουν γενικά για τα κινητά τηλέφωνα και παρόμοιες συσκευές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας προέρχονται απευθείας από έγγραφα που έχουν εγκριθεί από αρμόδιους φορείς στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ. Το ICNIRP

(International Commission on Non – Ionizing Radiation Protection έχει υιοθετηθεί από την Ευρώπη και τις περισσότερες περιοχές σε παγκόσμια κλίμακα, ενώ οι ΗΠΑ έχουν υιοθετήσει το ANSI/IEEE C95.1. Επί της ουσίας δύο είναι τα όρια που χρησιμοποιούνται. Τα ένα σχετίζεται με την χαμηλότερη τιμή για την μέση έκθεση σε ολόκληρο το σώμα, ενώ το δεύτερο σχετίζεται με την υψηλότερη τιμή που παρατηρείται από την έκθεση τμημάτων του σώματος όπως για παράδειγμα το κεφάλι. Ο τύπος του SAR που σχετίζεται με τα διάφορα μέρη του σώματος τμηματικά, υπολογίζεται κατά μέσο όρο από τον όγκο του ιστού που ορίζεται ως όγκος του ιστού που σχηματικά αποδίδεται σε κύβο σε απόσταση του ενός εκατοστού από τη συσκευής. Οι απαιτήσεις των ΗΠΑ, σχετικά με την μέτρηση του δείκτη SAR διαφέρουν από τις απαιτήσεις που έχουν οι υπόλοιποι φορείς και χώρες παγκοσμίως (Seabury, & Lindgren, 2005, p.2). Επίσης υπάρχει και ένας ακόμη τύπος αυτός της ειδικής απορρόφησης SA, που ουσιαστικά φαίνεται πως οριοθετεί τους σύντομους παλμούς (Wang, et al., 2016 p.11). Τα θεσμοθετημένα όρια σε ΗΠΑ και στην Ευρώπη φαίνονται στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1.** Όρια του Δείκτη Ειδικής Απορρόφησης SAR για τις ΗΠΑ και την Ευρώπη.

	<b>SAR για όλο το σώμα</b>	<b>Χωρική μέση μέγιστη τιμή SAR</b>	<b>Μέση τιμή μάζας</b>	<b>Μέσος χρόνος</b>
<b>ΗΠΑ</b>	0,08 W/kg	1,6 W/kg	1 gm	30 min
<b>Ευρώπη</b>	0.08 W/kg	2 W/kg	10 gm	6 min

Παράλληλα έχουν θεσπιστεί και όρια που αφορούν την έκθεση τμημάτων του ανθρώπινου σώματος στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Τα όρια αυτά σύμφωνα με την ICNIRP αναφέρονται στους εργαζόμενους και για τον γενικό πληθυσμό με τις τιμές SAR να υπολογίζονται ως μέση τιμή σε 10 gm μέσης μάζας και για 6 λεπτά μέσης έκθεσης όπως αναφέρονται στον πίνακα 1 (Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία, Τα επιστημονικά Δεδομένα, p.10 - 11). Παρακάτω στον πίνακα 2, φαίνονται τα όρια τμηματικά για τα μέρη του ανθρώπινου σώματος.

**Πίνακας 2.** Όρια του ειδικού Ρυθμού Απορρόφησης SAR στον γενικό πληθυσμό (ΓΠ) και στους εργαζομένους (Ε) σύμφωνα με την ICNIRP – Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.

<b>Εφαρμογή</b>	<b>SAR μέση τιμή για όλο το σώμα</b>	<b>SAR μέση τιμή για 10 gr ιστού του κεφαλιού ή του κορμού</b>	<b>SAR – μέση τιμή για 10 gr του ιστού των άκρων</b>
<b>Κινητή τηλεφωνία 900MHz (GSM)</b>	ΓΠ: 0,08 W/kg Ε: 0,04 W/kg	ΓΠ: 2 W/kg Ε: 10 W/kg	ΓΠ: 4 W/kg Ε: 20 W/kg
<b>Κινητή τηλεφωνία 1800 MHz (DCS)</b>	ΓΠ: 0,08 W/kg Ε: 0,04 W/kg	ΓΠ: 2 W/kg Ε: 10 W/kg	ΓΠ: 4 W/kg Ε: 20 W/kg
<b>Κινητή τηλεφωνία 2100 MHz (UMTS)</b>	ΓΠ: 0,08 W/kg Ε: 0,04 W/kg	ΓΠ: 2 W/kg Ε: 10 W/kg	ΓΠ: 4 W/kg Ε: 20 W/kg
<b>Κινητή τηλεφωνία 2,4 GHz (WiFi)</b>	ΓΠ: 0,08 W/kg Ε: 0,04 W/kg	ΓΠ: 2 W/kg Ε: 10 W/kg	ΓΠ: 4 W/kg Ε: 20 W/kg
<b>Κινητή τηλεφωνία 3,5 GHz (WiMax)</b>	ΓΠ: 0,08 W/kg Ε: 0,04 W/kg	ΓΠ: 2 W/kg Ε: 10 W/kg	ΓΠ: 4 W/kg Ε: 20 W/kg

(Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία, Τα επιστημονικά Δεδομένα, , p.10 - 11)

Τέλος, είναι σκόπιμο να αναφερθεί σχετικά με τις διαφορές που παρατηρούνται στα όρια που έχουν θεσπιστεί σχετικά με τον ρυθμό ειδικής απορρόφησης SAR, ότι πολλές χώρες της Ευρώπης ακολουθούν τα πρότυπα και τα όρια που έχουν θεσπιστεί από τον ICNIRP. Ωστόσο υπάρχουν και χώρες της Ευρώπης όπως για παράδειγμα η Ιταλία και η Ελβετία που έχουν διαφορετικά όρια για την εκπεμπόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με αυτή να είναι υποπολλαπλάσια των ορίων που θεσπίζονται από τον ICNIRP, καθώς οι χώρες αυτές εστιάζουν και έχουν θεσπίσει ευαίσθητους χώρους όπως

σπίτια, σχολεία νοσοκομεία κ.α. Επιπλέον, ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, όπου έχουν υιοθετήσει όρια πολύ μικρότερα από αυτά του ICNIRP. Στην Ελλάδα, παρατηρείται επίσης διαφοροποίηση των ορίων, καθώς αν και βασίστηκαν στην σχετική Σύσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αυτά που θεσπίστηκαν είναι κάπως αυστηρότερα από αυτά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Χώρες οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Μεγάλη Βρετανία, η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία όπως και άλλες χώρες που έχουν εφαρμόσει όρια που βασίζονται στις θερμικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Λαμβάνοντας υπόψη όλα αυτά, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, καταβάλει τεράστιες προσπάθειες προκειμένου να θεσπιστούν όρια κοινά για όλες τις χώρες σε παγκόσμια κλίμακα με σκοπό την καλύτερη αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούνται από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (Κινητά Τηλέφωνα και Υγεία, 2006, p.11).

## **2.3 ΤΠΕ - Κινητά Τηλέφωνα και Περιβάλλον**

Η σχέση των ΤΠΕ και κατ' επέκταση των κινητών τηλεφώνων και του περιβάλλοντος είναι πολύπλοκη, κι αυτό καθώς ο ρόλος τους μπορεί να έχει θετική αλλά ακόμη και αρνητική πτυχή. Οι θετικές πτυχές σχετίζονται κυρίως με την παράδοση και την απλοποίηση των πραγμάτων, τις γρήγορες μεταφορές, εφαρμογές διαχείρισης, μεγάλη ενεργειακή απόδοση στην παραγωγή, στην χρήση αλλά και στην διαχείριση των προϊόντων όπως και την ανακύκλωση. Από την άλλη πλευρά, οι αρνητικές επιπτώσεις είναι κυρίως προερχόμενες από την ενεργειακή κατανάλωση αλλά και την χρήση των διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται κατά την διαδικασία της παραγωγής των ΤΠΕ. Επίσης, οι επιπτώσεις έχουν να κάνουν και με την κατανάλωση ενέργειας κατά την χρήση των συσκευών, την σύντομη διάρκεια ζωής των προϊόντων κυρίως λόγω της ταχύτατης αύξησης της τεχνολογίας όπως και τα ηλεκτρονικά απόβλητα που παράγονται. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να είναι άμεσες αλλά ακόμη και έμμεσες. Η συζήτηση γύρω από τις διάφορες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον πληθαίνουν όπως επίσης και οι πιθανότητες αντιμετώπισης του προβλήματος (Houghton, 2010, p.238).

Πιο συγκεκριμένα όταν αναφέρεται κανείς στις επιπτώσεις των ηλεκτρονικών απόβλητων που προέρχονται από τα κινητά τηλέφωνα αυτές συνοψίζονται κυρίως σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία σχετίζεται με τις επιπτώσεις στην υγεία όπως ο



καρκίνος, το άσθμα, προβλήματα στο νευρικό σύστημα, ακουστικά και οπτικά προβλήματα, βρεφική θνησιμότητα κ.α. (Miah, 2013, p.1813). Αντίθετα η δεύτερη και αυτή που περιγράφεται παρακάτω στην ενότητα αυτή, είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η περιβαλλοντική ρύπανση από τα κινητά τηλέφωνα, μπορεί να προκληθεί κατά την παραγωγή, την χρήση αλλά ακόμη και από την απόθεση των κινητών τηλεφώνων προκαλώντας εξάντληση των πόρων, αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, ατμοσφαιρική ρύπανση, τοξικότητα στο φυσικό περιβάλλον για οργανισμούς μη-στόχους κλπ. (Sinha, et al., 2004, p.698; Miah, 2013, p.1813)

### **2.3.1 Επιπτώσεις κατά την Παραγωγή και την Απόρριψη των Κινητών Τηλεφώνων**

Το πρώτο κινητό τηλέφωνο που κατασκευάστηκε, εφευρέθηκε αρκετά χρόνια πριν και ζύγιζε αρκετά, είχε μήκος 9 ίντσες, 5 ίντσες πάχος, έφερε βαριά μπαταρία και η φόρτιση του διαρκούσε ώρες, ενώ η διάρκεια λειτουργίας του ήταν αρκετά μικρή και υπολογίζεται περίπου στα 20 λεπτά. Από τότε όπως έχει ειπωθεί και παραπάνω, το κινητό μετατράπηκε σε μια μηχανή που εξυπηρετεί πλέον τους ανθρώπους με ποικίλους τρόπους καλύπτοντας τις ανάγκες τους σε μεγάλο βαθμό (Chen, et al., 2018, p.1; Nnorom, Ohakwe, & Osibanjo, 2009, p.1630). Τα κινητά πλέον, αποτελούν συσκευές που ζυγίζουν λιγότερο από 100 gr, έχουν μικρή πλέον μπαταρία και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια (Nnorom, Ohakwe, & Osibanjo, 2009, p.1630). Η εξέλιξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με την ανάγκη για εξέλιξη, οδηγεί στην ταχεία αύξηση των κινητών τηλεφώνων με το 2015, τα κινητά τηλέφωνα που κατασκευάστηκαν να υπολογίζονται στα 781 εκατομμύρια, ενώ αναμένεται μέχρι το 2020 να φτάσουν τα 877 εκατομμύρια/έτος. Όπως καταλαβαίνει κανείς, αυτή η ταχύτητα στην εξέλιξη της τεχνολογίας και της συνεχούς βελτίωσης των παροχών προς στους χρήστες, οδηγεί στην μείωση της διάρκειας χρήσης ενός κινητού τηλεφώνου, καθώς ο καταναλωτής νιώθει την ανάγκη να προχωρήσει στην αγορά νέας συσκευής με καλύτερα χαρακτηριστικά. Αυτό όλο, έχει ως αποτέλεσμα την κατακόρυφη αύξηση και των αποβλήτων (Chen, et al., 2018, p.1). Υπολογίζεται ότι η μέση διάρκεια ζωής μιας συσκευής μέχρι οι τεχνολογίες του να θεωρούνται ξεπερασμένες είναι 1 χρόνος περίπου (Yamane, et al., 2011, p.2553). Τα απόβλητα αυτά κατατάσσονται ως απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (Chen, et al., 2018, p.1).

Εκτιμάται πως ετησίως τα ηλεκτρονικά απόβλητα που παράγονται είναι περίπου 42 εκατομμύρια τόνοι (Awasthi, Zeng, & Li, 2016, p.259). Οι ποσότητες των ηλεκτρονικών αποβλήτων που παράγονται σε παγκόσμιο επίπεδο και στις πλείστες των περιπτώσεων αντιμετωπίζονται με ακατάλληλο τρόπο, είναι ιδιαίτερα μεγάλες. Μεγάλο μέρος αυτών των ποσοτήτων μεταφέρονται από τα ανεπτυγμένα κράτη στις αναπτυσσόμενες χώρες δίχως να τηρούνται οι στοιχειώδεις κανόνες αλλά κυρίως χωρίς να υπάρχουν υποδομές ανακύκλωσης ή έστω η δυνατότητα περιβαλλοντικής προστασίας. Μάλιστα, υπολογίζεται πως το 80% περίπου των ηλεκτρονικών αποβλήτων μεταφέρονται σε αναπτυσσόμενες χώρες (Awasthi, Zeng, & Li, 2016, p.259). Η Νιγηρία αποτελεί ένα παράδειγμα αναπτυσσόμενης χώρας που δέχεται τεράστιες ποσότητες ηλεκτρονικών αποβλήτων, όπως επίσης και η Κίνα, η Ινδία, η Γκάνα και το Πακιστάν. Οι χώρες αυτές αποτελούν χώρες που επιλέγονται από τα ανεπτυγμένα κράτη για την απόρριψη των ηλεκτρονικών αποβλήτων κυρίως λόγω του χαμηλότερου κόστους εργασίας αλλά και εξαιτίας της έλλειψης νομοθετικού πλαισίου σχετικά με αυτό το θέμα (Nnorom, Ohakwe, & Osibanjo, 2009, p.1629; Awasthi, Zeng, & Li, 2016, p.259). Επίσης, παρόμοιο παράδειγμα αποτελεί το Μπαγκλαντές καθώς η ανακύκλωση παρατηρείται μόνο στο 3% των κινητών τηλεφώνων με τα υπόλοιπα να αποβάλλονται μολύνοντας το περιβάλλον (Miah, 2013, p.1813). Παρόμοια είναι και έκθεση που αφορά την Ινδία, καθώς φαίνεται πως λόγω της μη σωστής ανακύκλωσης, προκαλούνται σημαντικά προβλήματα στο περιβάλλον (Awasthi, Zeng, & Li, 2016, p.259).

Ωστόσο, πιο συγκεκριμένα σημαντικό είναι να γνωρίζει κανείς τι είναι αυτό που κάνει τα κινητά τόσο επιβλαβή όταν αυτά απορρίπτονται. Τα κινητά τηλέφωνα λοιπόν, κατασκευάζονται από βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο, ο μόλυβδος, το λίθιο, ο υδράργυρος, νικέλιο κ.α., τα οποία χρησιμοποιούνται στα τμήματα των PCB (Printed Circuit Board) του LCD (Liquid Crystal Display), του πληκτρολογίου, του εξωτερικού πλαστικού περιβλήματος, των μπαταριών αλλά και των φορτιστών (Nnorom, Ohakwe, & Osibanjo, 2009, p.1630; Velmurugan, 2016, p.155).. Όπως φαίνεται μία συσκευή μπορεί να περιέχει από 9,2 έως και 15,2 gr μετάλλων. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να υπάρχουν από 8,84 έως και 14,85 gr χαλκού, 0,3 έως και 0,31 gr αργύρου, χρυσού από 0,028 έως και 0,037 gr όπως και παλλάδιου όπου το η περιεκτικότητα του μπορεί να κυμανθεί από 0,012 έως και 0,019 gr (Geyer, & Blass, 2009, p.519). Κάποιες από αυτές τις ουσίες προκαλούν σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα εξαιτίας της τοξικότητάς τους καθώς και οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή και την κατασκευή τους

(Nnorom, Ohakwe, & Osibanjo, 2009, p.1630; Velmurugan, 2016, p.155). Η περιπλοκότητα στην απόρριψη των κινητών τηλεφώνων έγκειται κυρίως στο γεγονός ότι τα κινητά τηλέφωνα περιέχουν τόσο επικίνδυνες ουσίες όπως αναφέρθηκε και παραπάνω όπως επίσης και πολύτιμα μέταλλα που μπορούν ανακτηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, συγκριτικά με τα υπόλοιπα αστικά απόβλητα που παράγονται (Bai, Wang, & Zeng, 2018, p.27). Στον πίνακα 3, καταγράφονται τα αντίστοιχα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των κινητών τηλεφώνων και ταξινομούνται ανάλογα. Κάποια από αυτά είναι τοξικά, κάποια άλλα πολύτιμα, άλλα είναι επικίνδυνα και κάποια άλλα είναι απλά τοξικά και πολύτιμα ταυτόχρονα (Hagelucken, & Corti, 2010, p.210).

**Πίνακας 3.** Στοιχεία που περιέχει μια συσκευή κινητού τηλεφώνου.

<b>Στοιχεία που περιέχει μία συσκευή κινητού τηλεφώνου</b>	
Πολύτιμα μέταλλα	Χρυσός, Ασήμι, Παλλάδιο, Πλατίνα & Ρουθίνιο
Βάση και ειδικά Μέταλλα	Σίδηρος (Fe), Χαλκός, Αλουμίνιο, Νικέλιο, Ψευδάργυρος, Κασσίτερο, Κοβάλτιο, Σελήνιο, Ίνδιο, Γάλλιο κλπ.
Επικίνδυνα Στοιχεία	Υδράργυρος, Βηρύλλιο. Μόλυβδος, Κάδμιο κλπ.
Αλογόνα	Βρώμιο, Φθόριο & Χλώριο
Άλλες ουσίες	Πλαστικά, Υγρά, Γυαλί, Κεραμικά κλπ.

Η ακατάλληλη διάθεση των αποβλήτων των κινητών τηλεφώνων, φαίνεται πως μπορεί να προκαλέσει σημαντικό πρόβλημα τόσο στην υγεία του ανθρώπου όσο και στο περιβάλλον εξαιτίας της μόλυνσης. Τα ανακυκλωμένα απόβλητα οδήγησαν σε μόλυνση του περιβάλλοντος και πιο συγκεκριμένα του εδάφους, του νερού, των ψαριών και γενικότερα της άγριας πανίδας. Για παράδειγμα, η διαρροή καδμίου από μια και μόνο μπαταρία κινητού τηλεφώνου επαρκεί για την μόλυνση 600,000 λίτρων νερού. Μεγάλο αγκάθι στην περίπτωση αυτή αποτελεί η απουσία των κατάλληλων προγραμμάτων για την σωστή διαχείριση των συσκευών είτε προς ανακύκλωση, είτε προς επαναχρησιμοποίηση τους. Η μόλυνση που αναμένεται να υπάρξει στο μέλλον είναι

τόσο σημαντική που πιθανώς οι συνέπειες για το περιβάλλον και όλους τους ζώντες οργανισμούς να είναι τρομακτική (Velmurugan, 2016, p.155).

Τέλος, όσον αφορά στην παραγωγή των κινητών τηλεφώνων, η αύξηση της πολυπλοκότητας έχει οδηγήσει στην ανάγκη για μεγαλύτερη χρήση ενέργειας για την παραγωγή μίας και μόνο συσκευής. Μάλιστα φαίνεται πως καταναλώνεται το 70 με 80% της ενέργειας για την παραγωγή τους. Η παραγωγή των κινητών τηλεφώνων σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από τον άνθρακα όπως επίσης και από άλλες πηγές ενέργειας που συμβάλλουν στην μόλυνση του περιβάλλοντος (Cook, & Jardim, 2017, p.6). Παράλληλα κατά την παραγωγή των κινητών τηλεφώνων φαίνεται πως προκαλούν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου όπου αποδίδεται κυρίως στην εξόρυξη και την επεξεργασία πόρων, σε όλες τις διαδικασίες κατασκευής και συναρμολόγησης όπως επίσης και στις δοκιμές που πραγματοποιούνται. Τέλος, σε μερικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί φαίνεται πως υπάρχουν κατασκευαστές που λαμβάνουν σοβαρά υπόψη το περιβαλλοντικό πρόβλημα που δημιουργείται, με άλλους απλά να έχουν υποτιμήσει την επιβάρυνση προς τον πλανήτη. Πιο συγκεκριμένα συσκευές όπως το iPhone 3GS, iPhone 3G παρουσιάζουν αυξημένες εκπομπές αερίων κατά την παραγωγή, σε αντίθεση με τα μοντέλα Nokia Lumia 820, Sony Ericsson W390 όπως και άλλα (Greenpeace, 2017, p.21).

### **2.3.2 Οφέλη της Ανακύκλωσης των Κινητών Τηλεφώνων**

Το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας προκειμένου να πραγματοποιείται σωστά η απόρριψη των κινητών τηλεφώνων, είναι ιδιαίτερα μεγάλο, καθώς από το 2004 ακόμη, είχε προσελκύσει τα βλέμματα το σοβαρό αυτό θέμα. Αφορμή ενδεχομένως να υπήρξε για την επιστημονική κοινότητα, η οδηγία που δόθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το 2002, σύμφωνα με την οποία τονιζόταν η αναγκαιότητα δημιουργίας και διαχείρισης των ηλεκτρονικών αποβλήτων. Η οδηγία μεταξύ άλλων περιλάμβανε και μελέτες σχετικά με την συμπεριφορά των καταναλωτών, την οικονομικότητα της ανακύκλωσης των κινητών τηλεφώνων, την αξιολόγηση της τοξικότητας όπως και την ανάκτηση των υλικών (Bai, Wang, & Zeng, 2018, p.227).

Η ανακύκλωση των κινητών τηλεφώνων και γενικότερα των ηλεκτρονικών αποβλήτων είναι πιο πολύπλοκη από αυτήν του χαρτιού ή του γυαλιού (Tanskanen, 2012, pp.129). Τα οφέλη από την ανακύκλωση ενός κινητού τηλεφώνου, είναι πολλά

και ιδιαιτέρως σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα, από την ανακύκλωση ενός τόνου κινητών τηλεφώνων υπάρχει δυνατότητα ανάκτησης αρκετών ουρυκτών (Miah, et al., 2013, p.1813-1814). Ουσιαστικά, με την ανακύκλωση των κινητών τηλεφώνων, εκτιμάται ότι προκύπτουν οφέλη που σχετίζονται με την ανάκτηση μετάλλων αντισταθμίζοντας έτσι τις επιπτώσεις που δημιουργούνται από την παραγωγή τους (Socolof, Cooper, & Dillon, 2007, p.5). Για παράδειγμα, από ένα τόνο λοιπόν μπορούν να ανακτηθούν περίπου 300 γραμμάρια χρυσού, 140 γραμμάρια πλατίνας και παλλαδίου όπως και 140 κιλά χαλκού. Επιπλέον, με την ανακύκλωση των μπαταριών των κινητών τηλεφώνων υπάρχει δυνατότητα ανάκτησης κοβαλτίου και χαλκού. Όλα τα παραπάνω θα μπορούσαν αμέσως μετά την ανακύκλωση να επαναχρησιμοποιηθούν σε διάφορους άλλους τομείς. Οι ποσότητες πολύτιμων λίθων όπως ο χρυσός για παράδειγμα που αναφέρθηκε παραπάνω, θα μπορούσαν ενδεχομένως να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία άλλων προϊόντων όπως για παράδειγμα στην κατασκευή κοσμημάτων. Επίσης, τα πλαστικά και τα μεταλλικά τμήματα που προέρχονται από τα κινητά τηλέφωνα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επίσης για την παραγωγή νέων προϊόντων (McLaren, et al., 1999, p.78, Miah, et al, 2013, p.1813-1814).

## **2.4 Κινητά τηλέφωνα και ανθρώπινη υγεία**

Η επίδραση των κινητών τηλεφώνων στην ανθρώπινη υγεία είναι ένα αντικείμενο με αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον που μέρα με την μέρα αυξάνεται συνεχώς. Καθημερινά, οι άνθρωποι κολυμπούν σε έναν ωκεανό ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (EMR), που παράγονται από πληθώρα ηλεκτρικών συσκευών, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καλωδίωση κτιρίων αλλά και λόγω άλλων τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στον σύγχρονο κόσμο. Από το πλυντήριο πιάτων, τον φούρνο μικροκυμάτων, το ραδιόφωνο και το ρολόι που έχει κανείς δίπλα του όταν κοιμάται μέχρι και το κινητό τηλέφωνο που χρησιμοποιεί κανείς καθημερινά και μάλιστα για ώρες, μπορεί να αποτελέσει σοβαρή απειλή για την υγεία (Kovach 2007: 63). Η ενοχοποίηση των κινητών τηλεφώνων για πληθώρα προβλημάτων υγείας, εφιστά την προσοχή στους χρήστες και καθιστά την ανάγκη για μελέτη των άμεσων και έμμεσων επιδράσεων ιδιαίτερα μεγάλη (Isa, et al., 2013, p.538). Μάλιστα, η έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις της ακτινοβολίας έχει ξεκινήσει να απασχολεί τους ερευνητές από πολλά χρόνια πριν, από το μακρινό 1970 (Πατρικάκος, κ.α., 2008, p.464). Φορείς όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και η ICNIRP καθώς επίσης και άλλοι εθνικοί οργανισμοί, μελετούν και δίνουν βαρύτητα σε επιστημονικά δημοσιευμένες έρευνες που

σχετίζονται με την επίδραση των μη θερμικών επιδράσεων των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που βρίσκονται κάτω από τα αποδεκτά επιτρεπόμενα όρια που έχουν θεσπιστεί, στην υγεία του ανθρώπου. Με αποτέλεσμα, η επιστημονική κοινότητα καταλήγει στα ανάλογα κάθε φορά συμπεράσματα να εξάγει διάφορα αποτελέσματα (Κινητή Τηλεφωνία και Υγεία, n.d., p.10).

Είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς πως γενικότερα τα αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση της ακτινοβολίας στον άνθρωπο είναι περιορισμένα. Υπάρχουν ενδείξεις για τις πιθανές αρνητικές συνέπειες, ωστόσο εξαιτίας του ότι τα κινητά τηλέφωνα είναι μια νέα σχετικά τεχνολογία χωρίς να μπορεί κανείς να μελετήσει ακόμη με σαφήνεια τις μακροπρόθεσμες παρενέργειες. Ο καλύτερος τρόπος μέχρι στιγμής για την αντιμετώπιση των επικείμενων αρνητικών επιδράσεων είναι η πρόληψη και η ταυτόχρονη έρευνα από την πλευρά της επιστημονικής κοινότητας τόσο για την επίδραση της ακτινοβολίας όσο και για την εύρεση τρόπων μείωσης της απορροφημένης από τον άνθρωπο ακτινοβολίας (Keykhosravi, et al., 2018, p.5).

Στις παρακάτω υποενότητες αναπτύσσονται θέματα όπως η ακτινοβολία και η επίδραση της στην ανθρώπινη υγεία αλλά και τα συμπτώματα που παρουσιάζονται στους ανθρώπους από την χρήση των κινητών τηλεφώνων.

#### **2.4.1 Ακτινοβολία και Επίδραση στην Ανθρώπινη Υγεία**

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που απορροφάται μπορεί να έχει συνέπειες στον ανθρώπινο οργανισμό. Υπάρχουν πολλές μελέτες που μπορεί να αναζητήσει κανείς και που πιστοποιούν την αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων. Η απειλή για την ανθρώπινη υγεία προέρχεται από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα κινητά τηλέφωνα όσο και από την ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα φορητά ακουστικά (hands free), όσο και από τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητικά σήματα (Kovach, 2007, p.63).

Η ταχύτατη εξάπλωση των σταθμών βάσης στο περιβάλλον, αλλά και η παρουσία τους σε χώρους όπου υπάρχει συγκεντρωμένο ένα αρκετά μεγάλο μέρος του πληθυσμού, έχει προκαλέσει κατά διαστήματα θύελλα αντιδράσεων και ιδιαίτερα μεγάλη ανησυχία για την πιθανότητα αρνητικών επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία. Συνεχώς νέες έρευνες με στόχο την διερεύνηση των επιδράσεων της ακτινοβολίας των

κινητών τηλεφώνων, έρχονται στο προσκήνιο δημιουργώντας την αίσθηση στην κοινή γνώμη ότι υπάρχουν άγνωστη κρυφοί κίνδυνοι που δεν έχουν αποσαφηνιστεί ή δεν έχουν μελετηθεί ακόμη. Μάλιστα τις τελευταίες τρεις δεκαετίες οι έρευνες σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις που αποδίδονται στην έκθεση των ατόμων στην ακτινοβολία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι πολλές. Αρκετές από αυτές κάνουν λόγο για διάφορες αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου όπως για παράδειγμα η μείωση της διανοητικής λειτουργίας, οφθαλμολογικά προβλήματα ή και προβλήματα υπογονιμότητας και προβλήματα στην ομαλή ανάπτυξη ενός εμβρύου, καθώς από πειράματα που έχουν γίνει σε θηλαστικά φαίνεται πως υπάρχει μία σύνδεση. Οι επιδράσεις αυτές οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος και των ιστών του. Μάλιστα αυτές οι πληροφορίες είναι που έχουν αξιοποιηθεί για την οριοθέτηση της έκθεσης του ανθρώπου στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (WHO, 2006).

Παράλληλα εκτός από την πληθώρα ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί για την επίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που προκαλείται από τους σταθμούς βάσεις, υπάρχουν και μελέτες όπου διερευνήθηκε η πιθανή επίδραση της προερχόμενης από τα κινητά τηλέφωνα ακτινοβολίας, στις εγκεφαλικές λειτουργίες και την συμπεριφορά (WHO, 2006). Μάλιστα αυτό πιστοποιείται και από ερευνά που πραγματοποιήθηκε στο Περού, όπου η έρευνα αυτή ουσιαστικά εξηγεί πως μικρή αύξηση της θερμοκρασίας της τάξης του 0,1 °C μπορεί να προκαλέσει προβλήματα συμπεριφοράς, να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την μνήμη και να προκαλέσει και ανατομικές βλάβες (Manwai, et al, 2016, p.36). Τα τελευταία 40 με 50 χρόνια , έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες σε θηλαστικά προκειμένου να διαπιστωθούν οι είτε οι άμεσες είτε οι χρόνιες (Saunders, 2005, p.225; Hartwig, et al., 2009, p.783). επιδράσεις των κινητών τηλεφώνων. Οι τομείς έρευνας γύρω από την ανθρώπινη υγεία είναι τέσσερις. Ο πρώτος τομέας πάνω στον οποίο πραγματοποιούνται έρευνες είναι το νευρικό σύστημα, ο δεύτερος σχετίζεται με το καρδιαγγειακό σύστημα, ο τρίτος με την γονιμότητα και τέλος ο τέταρτος με τις καρκινογενέσεις (Hartwig, et al., 2009, p.1783). Οι περισσότερες βέβαια έρευνες έχουν επικεντρωθεί στην πιθανότητα συσχέτισης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και του καρκίνου. Ωστόσο, δυστυχώς ένας μεγάλος αριθμός πειραματικών, επιδημιολογικών και θεωρητικών μελετών παρουσιάζει αντικρουόμενα αποτελέσματα (Kwee, Raskmark, & Velizarov, 2001, p.142).

## 2.4.2 Νεοπλασίες

Όσον αφορά τον καρκίνο, σημαντικές επιδημιολογικές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί μιας και αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες ανησυχίες της κοινής γνώμης για την επίδραση των κινητών τηλεφώνων. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι έχουν γίνει έρευνες, οι απόψεις συνεχίζουν να είναι αντικρουόμενες γύρω από αυτό. Ο κίνδυνος που εικάζεται ότι προκαλείτε από την χρήση των κινητών τηλεφώνων όσον αφορά τις νεοπλασίες σχετίζεται με την εμφάνιση όγκων στον κρανίο της κεφαλής. Πιο συγκεκριμένα εικάζεται πως αυξάνεται ο κίνδυνος για την ανάπτυξης γλοιώματος στον εγκέφαλο, ενώ παράλληλα αυξάνεται ο κίνδυνος και για νευρίνωμα στο ακουστικό νεύρο και για μηνιγγίωμα (Μαργαρίτης, & Ζηνέλης, 2008, p.415; Πατρικάκος, κ.α., 2008, p.465).

Παρά λοιπόν τις αντικρουόμενες απόψεις, στην Σουηδία από το 1990 μόλις, είχε γίνει λόγος για τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης κακοηθών όγκων στον εγκέφαλο, για εμφάνιση λεμφώματος T – cell non – Hodgkin και για ακουστικό νευρίνωμα μετά από 10ετή χρήση του κινητού τηλεφώνου (Πατρικάκος, κ.α., 2008, p.465). Μοντέλα πρόβλεψης εμφάνισης καρκίνου, το 2006 έκαναν λόγο για αναμενόμενη αύξηση του καρκίνου κατά 40,000 έως και 50,000 στον εγκέφαλο και στα μάτια λόγω της χρήσης των κινητών τηλεφώνων (Kovach, 2007, p.67).

Παράλληλα, υπάρχουν κι άλλοι ερευνητές που πραγματοποιούν πειράματα σε θηλαστικά όπως για παράδειγμα αρουραίους για να διαπιστώσουν εάν η ακτινοβολία που εκπέμπεται μέσω των κινητών τηλεφώνων μπορεί να αποβεί μοιραία για την ανάπτυξη καρκινικών όγκων στον άνθρωπο. Στα πειράματα λοιπόν που διεξήχθησαν σε αρουραίους, τα ζώα υποβλήθηκαν σε έκθεση στην ακτινοβολία των κινητών, σε ποσότητα μάλιστα ίση με αυτή που δέχεται ένας άνθρωπος κάνοντας χρήση του κινητού τηλεφώνου. Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά, καθώς διαπιστώθηκε ότι αρσενικοί αρουραίοι ανέπτυξαν όγκους στον εγκέφαλο σε ποσοστό 3%, ενώ το 7% των ακτινοβολημένων αρουραίων ανέπτυξε όγκους στην καρδιά. Μάλιστα, φάνηκε από την μελέτη αυτή και μια τάση εμφάνισης καρκίνου σχετικά με το φύλο, οι θηλυκοί αρουραίοι, αποδείχτηκε ότι επηρεάζονται σε μικρότερο βαθμό για την ανάπτυξη καρδιακών όγκων συγκριτικά με τα αρσενικά (Miakotkol, 2017, p.9).



Ο Διεθνής οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC), έπειτα από μελέτες φαίνεται πως έχει ενοχοποιήσει την ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων ως πιθανώς καρκινογόνο για τον άνθρωπο. Παράλληλα κάτι τέτοιο υποστηρίζεται και από μετέπειτα έρευνες. Συγκεκριμένα μελέτες 31 επιστημόνων από 14 διαφορετικές έρευνες όπου το 2011 πραγματοποίησε συνέδριο στην Γαλλία, με τα συμπεράσματα τους να είναι πως υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την σύνδεση των κινητών τηλεφώνων με τον καρκίνο, με το συμπέρασμα ωστόσο να είναι ότι θα πρέπει να γίνουν παραπάνω έρευνες (WHO, 2011).

Το σενάριο της ύπαρξης αρνητικών επιδράσεων από την χρήση των κινητών τηλεφώνων με συσχέτιση τους με την εμφάνιση καρκίνου, φαίνεται πως ενισχύεται και από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Βόρεια Ευρώπη με την συνεργασία ερευνητών από πέντε διαφορετικές χώρες. Οι χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν η Σουηδία, η Φινλανδία, η Νορβηγία, η Δανία και η Μεγάλη Βρετανία. Η μελέτη αυτή έδειξε αυξημένο κίνδυνο για την εμφάνιση ακουστικών νευρινώματος, αλλά μόνο σε όσους εκ των συμμετεχόντων στην έρευνα χρησιμοποιούσαν κινητό τηλέφωνο για περισσότερο από 10 χρόνια (Schoemaker, et al., 2005, p.843 – 846; Balbani, & Montovani, 2008, p.127).

Ωστόσο, υπάρχουν και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και δεν συμφωνούν με τις παραπάνω ενδείξεις. Συγκεκριμένα σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Δανία σχετικά με την επίδραση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων, δείχνει πως η χρήση τους είναι ασφαλής ακόμη και για χρήστες που είναι κάτοχοι κινητών τηλεφώνων τουλάχιστον πάνω από 10 χρόνια. Πιο συγκεκριμένα δεν παρατηρήθηκε καμία σύνδεση των κινητών τηλεφώνων με την εμφάνιση γλοιώματος, μινιγγιώματος ή ακουστικού νευρινώματος (Kovach, 2007, p.64; Naaem, 2014, p.V). Αρνητικές σύμφωνα με τον Πατρικάκο και συνεργάτες (2008), έρευνες που έχουν γίνει για συσχέτιση της εμφάνισης καρκίνου του μαστού με την χρήση κινητών τηλεφώνων αλλά και της αύξησης του κινδύνου για όγκους παρωτίδας και των σιελογόνων αδένων. Επίσης αρνητικές ήταν και οι έρευνες για την συσχέτιση του μελανώματος του οφθαλμού αλλά και του καρκίνου των όρχεων. Επίσης σύμφωνα με τους De Vocht, Burstyn & Cherrie (2011, pp.334), θεωρείται πως δεν υπάρχει σύνδεση με τον καρκίνο για άτομα που εκτίθενται στην ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων, ακόμα και μετά από αρκετά

χρόνια έκθεσης. Ωστόσο σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε αρκετά χρόνια πριν διαπιστώθηκε η σύνδεση καρκίνου του δέρματος με την χρήση κινητών τηλεφώνων, βέβαια άλλες έρευνες υποστηρίζουν το αντίθετο (Keykhosravi, et al., 2018, p.5).

Ωστόσο αν και οι περισσότερες δημοσιευμένες έρευνες δεν έχουν δείξει κάποια συσχέτιση με την αύξηση λευχαιμίας ή αύξηση κινδύνου για καρκίνου του εγκεφάλου, τα στοιχεία αυτά δεν μπορούν να θεωρούνται επαρκεί και ουσιαστικά στοιχεία για την μη ύπαρξη συσχέτισης. Με τις περισσότερες έρευνες να χαρακτηρίζονται από ανακριβή στοιχεία και με τους καρκίνους να πληθαίνουν, η έρευνα είναι αναγκαίο να συνεχιστεί (Ahlbom, et al., 2004, p.1746).

### **2.4.3 Νευρικό Σύστημα και Συμπεριφορά**

Το νευρικό σύστημα αποτελεί ένα από τα κυριότερα συστήματα που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Κατά καιρούς έχουν ειπωθεί πολλά σχετικά με την επίδραση των κινητών τηλεφώνων σε αυτό. Η προς απορρόφηση ακτινοβολία μπορεί να έχει συνέπειες στην υγεία των ανθρώπων αλλά και γενικότερα όλων των έμβιων οργανισμών. Σύμφωνα με τους Μαργαρίτη και Ζηνέλη (2008), η ακτινοβολία αυτή μπορεί να προκαλέσει το σύνδρομο των μικροκυμάτων όπου παρατηρείται διαταραχή μνήμης, συγκέντρωσης, εξάντλησης αλλά και πονοκέφαλοι.. Αναφορές γίνονται επίσης και για προκαλούμενη από την ακτινοβολία βλάβη των νευρικών κυττάρων, του αιματοεγκεφαλικού φραγμού αλλά και αλλαγές και αλλοιώσεις στο DNA. Ωστόσο αν και φαίνεται πως υπάρχουν ενδείξεις για τα παραπάνω τίποτα από αυτά δεν μπορεί να αποδειχτεί με σιγουριά καθώς δεν υπάρχουν επιδημιολογικές έρευνες που να τα επιβεβαιώνουν (Πατρικάκος, και συνεργάτες, 2008, p.470). Επίσης υπάρχουν έρευνες που δείχνουν προσωρινές αλλαγές στην νευρική δραστηριότητα έπειτα από την χρήση κινητού τηλέφωνα, χωρίς ωστόσο να πιστοποιείται κάποια άλλη επίδραση (Aalto, et al., 2006, p.889). Επίσης σύμφωνα με τον Kramarenko (2003, p.1007), από την έκθεση του ανθρώπινου κρανίου στην ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου και από τα αποτελέσματα προέκυψε πως τα κινητά επηρεάζουν με αντιστρεπτό όμως τρόπο τον εγκέφαλο του ανθρώπου, κάτι που αποτυπώνεται στον εγκεφαλογράφο με την μορφή αργών κυμάτων. Παρόμοιες ήταν και οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν όταν παιδιά εκτέθηκαν στην ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων παρουσιάζοντας ωστόσο κύματα με μεγαλύτερο πλάτος από αυτά που καταγράφηκαν σε έναν ενήλικα. Τέλος, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε αρουραίους διαπιστώθηκε μειωμένη λειτουργία της

μνήμης Έπειτα από την έκθεση τους σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία της τάξης το 900 MHz, ακτινοβολία δηλαδή που δέχεται καθημερινά και ο άνθρωπος (Nittby, et al., 2008, pp. 226).

Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, ερευνητές διαπίστωσαν μία αρνητική συσχέτιση μεταξύ της έκθεσης στην ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων και του ακουστικού δυναμικού αλλά και κάποιες αρνητικές επιπτώσεις στις διαδικασίες μνήμης, ενώ γενικά έχουν γίνει αναφορές και για άλλες μεταβολές στον εγκέφαλο χωρίς ωστόσο να επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό (Maby et al. 2004; 567; Maby et al. 2006: 471; Πατρικάκος, και συνεργάτες, 2008, p.469). Επίσης, στην Ιταλία το 2006, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα που απέδειξε κάποια συσχέτιση μεταξύ της διέγερσης του φλοιού του εγκεφάλου σε άτομα που εκτέθηκαν σε ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων χωρίς ωστόσο να είναι αυτό ικανό να δείξει εάν υπάρχουν ξεκάθαρα αρνητικές επιδράσεις (Ferreri, et al., 2006, p.193). Επίσης, φαίνεται πως η ακτινοβολία επιδρά και στην μείωση της παραγωγής μελανίνης (Bhat, 2013, p.54).

Όσον αφορά την συμπεριφορά, αυτή φαίνεται να επηρεάζεται από την χρήση κινητών τηλεφώνων και κατ' επέκταση της ακτινοβολίας που δέχεται το άτομο. Σύμφωνα με μια Δανέζικη έρευνα τον Ιούλιο του 2008, μητέρες 13,159 παιδιών ηλικίας 7 ετών, κλήθηκαν να λάβουν μέρος σε έρευνα και να απαντήσουν σε ερωτηματολόγια σχετικά με την κατάσταση της υγείας και της συμπεριφορά των παιδιών τους. Κάποιες από τις γυναίκες αυτές είχαν εκτεθεί πριν την γέννηση των παιδιών τους και κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης τους στην ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων. Τα αποτελέσματα εν ολίγοις έδειξαν, πως τα παιδιά που είχαν εκτεθεί έστω και προγεννητικά στην ακτινοβολία παρουσίαζαν προβλήματα συμπεριφορά συγκριτικά με αλλά. Ωστόσο οι ερευνητές παρά την τάση που παρατηρήθηκε, λόγω έλλειψης επιπλέον ελέγχων και επιπλέον στοιχείων συνέστησαν προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων (Samkange – Zeeb, & Blettner, 2009, p.5). Επίσης, υπάρχει συσχέτιση της χρήσης κινητών τηλεφώνων με προβλήματα επικοινωνίας λόγω της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας (Barzinjy, Hama – Amin, & Othman, 2008, p.53).

#### **2.4.4 Γονιμότητα**

Τα προβλήματα γονιμότητα στην σημερινή εποχή είναι πολλά, με πολλούς να ενοχοποιούν εκτός από όλους τους υπόλοιπους παράγοντες και την ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων. Βέβαια, δεν είναι λίγες και οι μελέτες που αναφέρουν ότι η ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων μπορεί να επιφέρει προβλήματα και δυσκολίες στην αναπαραγωγή. Στις μισές και πλέον περιπτώσεις υπογονιμότητας φαίνεται πως η αιτία κρύβεται στον άντρα (Wdowiak, Wdowiak, & Wiktor, 2007, p.169). Αυτή η υποψία βασίζεται κυρίως σε μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε πειραματόζωα όπου τα αποτελέσματα που προέκυψαν σχετίζονται με την κακή ποιότητα σπέρματος. Παρόμοιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για την γονιμότητα των ανθρώπων, δείχνουν πως υπάρχει μία πιθανότητα η ακτινοβολία μπορεί να επηρεάσει και την γονιμότητα του σπέρματος του άντρα. Φαίνεται πως στον άνθρωπο μπορεί να επηρεαστεί η κινητικότητα του σπέρματός όπως επίσης και η βιωσιμότητα και η μορφολογία (Bhat ,2013, p.55; Gorpinchenko, et al., 2014, p.69).

Συγκεκριμένα σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 304 άντρες διαφόρων ηλικιών, διαπιστώθηκε πως η συχνότητα χρήσης των κινητών τηλεφώνων, άρα και η συχνότητα έκθεσης στην ακτινοβολία που αυτά εκπέμπουν, επηρεάζει την κινητικότητα του σπέρματος. Πιο αναλυτικά από τα αποτελέσματα προέκυψε πως το 65,7% των συμμετεχόντων στην έρευνα, δεν είχαν εκτεθεί στην ακτινοβολία των κινητών και παρουσίασαν φυσιολογική κινητικότητα σπέρματος, ενώ το 17% των αντρών, έχοντας έρθει σε επαφή με την ακτινοβολία για τουλάχιστον 2 χρόνια, παρουσίασαν μειωμένη κινητικότητα κατά 50%. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα σε έρευνα με άντρες ηλικίας 22 με 24 ετών όπου αφού εκτέθηκαν σε υψηλής έντασης ακτινοβολία, παρουσίασαν σημαντική μείωση τόσο της κινητικότητας όσο και της βιωσιμότητας του σπέρματος (Bhat, 2013, p.56). Τέλος, παρόμοια αποτελέσματα φάνηκε να υπάρχουν και σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 27 άντρες σχετικά με την κινητικότητα του σπέρματος, έπειτα από την έκθεση τους στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (Erogul, et al., 2006, p.842).

Επίσης, έρευνες έχουν δείξει πως η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων επιδρά και στην μορφολογία του σπέρματος. Συγκεκριμένα σε μελέτη παρατήρησης 361 αντρών, οι άντρες αυτοί χωρίστηκαν σε ομάδες με διαφορετική έκθεση στην ακτινοβολία των κινητών. Οι ομάδες ήταν καταναμημένες με την πρώτη να μην έρχεται σε επαφή με κινητά τηλέφωνα, η δεύτερη χρησιμοποιούσε

κινητό τηλέφωνο για λιγότερο από δυο ώρες, η τρίτη ομάδα για δύο έως τέσσερις ώρες ημερησίως και η τελευταία ομάδα για περισσότερες από τέσσερις ώρες σε ημερήσια βάση. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν αξιόλογα καθώς, τα άτομα που χρησιμοποιούσαν για περισσότερες ώρες το κινητό τηλέφωνο ημερησίως, παρουσίασαν ανωμαλίες στην μορφολογία του σπέρματος συγκριτικά με τους άντρες που δεν χρησιμοποίησαν καθόλου κινητό τηλέφωνο ή έστω το χρησιμοποίησαν λιγότερο (Bhat, 2013, p.56).

#### **2.4.5 Καρδιαγγειακό Σύστημα**

Όσον αφορά το καρδιαγγειακό σύστημα φαίνεται πως και σε αυτό το κομμάτι οι απόψεις της επιστημονικής κοινότητας να δίστανται με κάποιους να υποστηρίζουν την ύπαρξη αρνητικών επιδράσεων και με άλλους να θεωρούν πως δεν υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ακτινοβολίας και του καρδιαγγειακού συστήματος. Έχουν υπάρξει έρευνες οι οποίες αποδεικνύουν ότι έπειτα από την έκθεση στα ραδιοκύματα του κινητού τηλεφώνου ή και κατά την διάρκεια αυξάνεται τόσο ο καρδιακός παλμός όσο και η αρτηριακή πίεση (Bhat, 2013, p.55). Αντίθετα, σύμφωνα με τον Πατρικάκο και τους συνεργάτες (2008), δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αύξησης καρδιακού ρυθμού και της αρτηριακής πίεσης με την χρήση των κινητών τηλεφώνων.

#### **2.4.6 Οφθαλμολογικά Προβλήματα και Ακοή**

Τόσο τα μάτια όσο και τα αυτιά αποτελούν σημαντικά όργανα που δεν μπορούν να μείνουν ανεπηρέαστα από την ακτινοβολία των κινητών τηλεφώνων. Αποτελεί λοιπόν ένας ακόμη προβληματισμός σχετικά με την επίδραση τους στα δύο αυτά όργανα. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια τεκμηριωμένη επίδραση στο αυτί, αν και έχει παρατηρηθεί ύστερα από χρήση κινητού τηλεφώνου για ομιλία για περισσότερο από 2 ώρες ημερησίως, αύξηση της θερμοκρασίας. Όσον αφορά τους οφθαλμούς έχουν κατά καιρούς καταγραφεί συμπτώματα όπως ερυθρότητα των ματιών κατά την χρήση του κινητού όπως επίσης και δακρύρροια χωρίς ωστόσο να αποδεικνύεται κάποια πιο σοβαρή επίδραση (Πατρικάκος, και συνεργάτες, 2008, p.472 – 473).

#### **2.4.7 Μη ειδικά συμπτώματα**

Πολλές φορές οι χρήστες έπειτα από αρκετές ώρες που περνούν χρησιμοποιώντας τα κινητά τους τηλέφωνα παραπονιούνται για διάφορα συμπτώματα. Κάποια από αυτά τα συμπτώματα είναι ο πονοκέφαλος, μειωμένη συγκέντρωση κ.α. Ωστόσο, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές έρευνες που πιστοποιούν τα παραπάνω συμπτώματα (Samkange – Zeeb, & Blettner, 2009, p.5; Bhat, 2013, p.55).

Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Soderqvist και τους συνεργάτες του αναφέρονται αρκετά αξιολογικά αποτελέσματα. Ανάμεσα σε 73 συμμετέχοντες στην έρευνα, σχετικά με την χρήση των κινητών τηλεφώνων και στα συμπτώματα που αυτοί παρατηρούν, φάνηκε πως οι τακτικοί χρήστες των κινητών τηλεφώνων ανέφεραν μεταξύ άλλων συμπτώματα όπως πονοκέφαλος, κόπωση, άγχος, νευρική κατάσταση, δυσκολίες στην συγκέντρωση και διαταραχές στον ύπνο. Τα συμπτώματα αυτά ήταν συχνότερα στους χρήστες που έκαναν περισσότερη χρήση των κινητών συγκριτικά με αυτούς που το χρησιμοποιούσαν λιγότερο, ενώ σε αυτούς που δήλωσαν ότι χρησιμοποιούσαν για περισσότερες από 5 ώρες το κινητό σε ημερήσια βάση τα συμπτώματα πολλαπλασιαζόταν. Παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα που παρατηρήθηκαν σε έρευνα με ηλικιωμένους ανθρώπους χωρίς προβλήματα υγείας (Samkange – Zeeb, & Blettner, 2009, 5p.; Bhat, 2013, p.55). Όσον αφορά το θέμα του ύπνου, η έκθεση στην ακτινοβολία ενός κινητού τηλεφώνου για 8 ώρες, φαίνεται πως προκαλεί προβλήματα αϋπνίας (Hossmann, and Hermann, 2002, p.52). Αντίθετα από άλλες έρευνες δεν προκύπτουν σταθερές ενδείξεις για μεταβολές της ποιότητας του ύπνου (WHO, 2006). Όλα τα παραπάνω μη ειδικά συμπτώματα που αναφέρθηκαν δηλαδή οι κεφαλαλγίες, η αϋπνία, η δυσκολία στην συγκέντρωση, οι ζαλάδες κλπ. σύμφωνα με τον Kwon (2009, pp.7), δεν μπορεί να θεωρηθεί ως αποδεκτή διάγνωση καθώς συνήθως χαρακτηρίζονται τα συμπτώματα αυτά ως μια φυσικός εξελισσόμενη λειτουργική εξασθένηση.

Επίσης σύμφωνα με τον Πατρίκακο και τους συνεργάτες του (2008), υπάρχουν και άλλες έρευνες που αναφέρονται σε προβλήματα λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας του δέρματος και των βλεννογόνων λόγω της έκθεσης στην ακτινοβολία των κινητών κατά την χρήση τους. Παράλληλα έρευνες αναφέρουν πως υπάρχει πιθανότητα σύνδεσης της ατοπικής δερματίτιδας με την χρήση κινητών τηλεφώνων. Δερματίτιδες στο πρόσωπο, στον αυχένα, στα χέρια, στο στήθος και στους μηρούς θα πρέπει να εξετάζονται για πιθανή συσχέτιση τους με την χρήση των κινητών. Τα κινητά τηλέφωνα έχουν μέταλλα όπως το νικέλιο που επαρκούν για να προκαλέσουν

δερματίτιδες εξ' επαφής. Όλα αυτά ωστόσο χρήζουν και παραπάνω ερευνών προκειμένου να τεκμηριωθούν (Keykhosravi, et al, 2018, p.5).

#### **2.4.8 Βηματοδότες**

Όσον αφορά τους βηματοδότες και λοιπές συσκευές με παρόμοιο τρόπο λειτουργίας όπως για παράδειγμα ο απινιδωτής, υπάρχει μία σύγχυση σχετικά με το αν αυτές οι συσκευές μπορεί να επηρεαστούν από τα ραδιοκύματα των κινητών τηλεφώνων και ως αποτέλεσμα αυτό να παρουσιαστούν προβλήματα στην υγεία του ανθρώπου. Με βάση λοιπόν πειραματικές μελέτες δεν υπάρχει τέτοιος κίνδυνος εάν τηρούνται κάποιοι βασικοί κανόνες ασφαλείας όπως για παράδειγμα ασφαλής απόσταση του κινητή από τις συσκευές αυτές κλπ. (Πατρικάκος, και συνεργάτες, 2008, p.472).

## **2.5 Κινητά Τηλέφωνα και επίδραση στην Κοινωνία και Οικονομία**

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των κινητών τηλεφώνων παίζει σημαντικό ρόλο στην ζωή του σύγχρονου ανθρώπου και στην επικοινωνία ανά τον κόσμο. Οι άνθρωποι που είναι γεννημένοι μεταξύ της δεκαετίας του 1980 και τις αρχές της δεκαετίας του 2000, έχουν μια εντελώς διαφορετική άποψη σχετικά με την άμεση επικοινωνία. Η διαφορά αυτή είναι μάλιστα εμφανής καθώς άνθρωποι που ανήκουν σε μία μόλις γενιά πριν, φαίνεται πως έφευγαν από τα σπίτια τους χωρίς να έχουν μαζί τους καμιά ηλεκτρονική συσκευή, με την επικοινωνία να γίνεται μέσω αλληλογραφίας ή ακόμη και πιο άμεσα χτυπώντας απλά την πόρτα των φίλων και των γειτόνων τους (Jones, 2014, p.74). Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η κοινωνική ζωή έχει αλλάξει κατά πολύ με την εισαγωγή των smartphones στην ζωή μας, με αποτέλεσμα η κοινωνική ζωή να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την χρήση των κινητών τηλεφώνων και να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον ευαίσθητο αυτό τομέα. (Sarwar, and Soomroo, 2013, p.222). Το ερώτημα που τίθεται συχνά, είναι σχετικά με τις επιπτώσεις που έχουν οι νέες τεχνολογίες επικοινωνίας στην κοινωνική ζωή του ατόμου και πως μπορούν αυτές να επηρεάσουν και να αλλάξουν τις κοινωνικές σχέσεις των ανθρώπων. Δεν είναι λίγοι μάλιστα αυτοί που υποστηρίζουν ή έχουν υποστηρίξει κατά καιρούς πως μπορούν να

επηρεάσουν τα κινητά τηλέφωνα τόσο την επαγγελματική όσο και την προσωπική ζωή ενός ατόμου, με πολλούς τρόπους είτε αυτό γίνεται άμεσα είτε γίνεται με έμμεσο τρόπο. Είναι σημαντικό ωστόσο, να γνωρίζει κανείς πως καλό είναι παρά την σημαντική έρευνα που έχει γίνει στο κομμάτι αυτό να μην παρερμηνεύεται και σαφώς να μην υπερεκτιμούνται οι επιπτώσεις της χρήσης κινητών τηλεφώνων όσον αφορά την κοινωνία. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν μάλιστα, μέσα από έρευνες χρόνων πως οι τεχνολογίες επικοινωνίας αντικατοπτρίζουν και τον κοινωνικό και πολιτιστικό κόσμο στον οποίον και βρίσκονται (Humphreys, 2005, p.811).

Φαίνεται πως τα smartphone έχουν επηρεάσει την ανθρώπινη ζωή εξ' ολοκλήρου. Η επιρροή τους είναι πλέον εμφανής σε τομείς όπως οι επιχειρήσεις, η εκπαίδευση, η υγεία αλλά και η κοινωνική ζωή. Η χρήση τους έχει επηρεάσει βασικά τον πολιτισμό αλλά και την συμπεριφορά των ατόμων γενικότερα. Οι επιπτώσεις τους μπορεί να έχουν μια θετική πλευρά αλλά μπορεί να είναι και αρνητικές. Από την μία πλευρά τα smartphone δίνουν την δυνατότητα στον άνθρωπο να επικοινωνήσει και να αλληλεπιδράσει με τους άλλους ανθρώπους μέσω αυτών, επιτρέπει στους χρήστες να λάβουν μέρος σε δραστηριότητες που διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να συμμετάσχουν, αλλά επιτρέπει από την άλλη πλευρά στους χρήστες να παραμένουν συνδεδεμένοι όλη την ημέρα (Sarwar, & Soomroo, 2013, p.218).

### **2.5.1 Θετικές Συνέπειες της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Κοινωνία**

Μία θετική πτυχή της χρήσης των smartphones στην σημερινή κοινωνία σχετίζεται με τα άτομα με αναπηρία και τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, φαίνεται πως ο αριθμός των ηλικιωμένων χρηστών καθώς και αυτών των ατόμων με ειδικές ανάγκες αυξάνεται συνεχώς. Μάλιστα το 15% του παγκόσμιου πληθυσμού εικάζεται πως αποτελείται από άτομα με ειδικές ανάγκες, ενώ το 2020, αναμένεται περισσότερα από 1000 εκατομμύρια άτομα που ζουν στον πλανήτη να είναι ηλικίας άνω των 60 χρόνων. Εάν λάβει κανείς υπόψη αυτούς τους αριθμούς αλλά και τις δυνατότητες που προσφέρουν τα smartphones, φαίνεται ότι αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την κοινωνική ενσωμάτωση των ατόμων με ειδικές ανάγκες αλλά και των ηλικιωμένων ατόμων. Φαίνεται πως οι κοινωνικές αυτές ομάδες, μέσα από την χρήση των smartphones, έχουν στα χέρια τους την δυνατότητα να απολαύσουν αρκετά την ζωή τους και να ζήσουν ευκολότερα με ανεξαρτησία. Για



παράδειγμα, παροχές όπως η δυνατότητα φωνητικών κλήσεων, το GPS, οι σελίδες κοινωνικής δικτύωσης είναι μόνο μερικά από τα παραδείγματα που μπορούν να δοθούν για να αντιληφθεί κανείς την σημαντικότητα τους. Ένα άτομο που ανήκει στις παραπάνω κοινωνικές ομάδες, χρησιμοποιώντας τις παραπάνω υπηρεσίες, μπορεί εύκολα να επικοινωνήσει με άλλα άτομα με τα οποία παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά, να ζητήσουν βοήθεια αλλά και να είναι ενεργά ενημερωμένοι για την κοινωνία (Vetstockt, 2009, p.331 – 333, Gowthami, & Kumar, 2016, p.477).

Ακόμα όμως και για άτομα που δεν ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες είναι ωφέλιμη η χρήση των smartphones καθώς βοηθούν το άτομο να επικοινωνεί και να παραμένει συνδεδεμένο με τους φίλους και την οικογένεια του. Η σύνδεση στο διαδίκτυο, αποτελεί σημαντικό όπλο στα χέρια των ανθρώπων προκειμένου να αντιμετωπίσουν τον αποκλεισμό και δίνει την δυνατότητα για συνεχή επικοινωνία (Sarwan, & Soomroo, 2013, p.223, Gowthami, & Kumar, 2016, p.477). Σύμφωνα με μελέτη του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, οι νέοι αντιμετωπίζουν τα κινητά τηλέφωνα ως ένα σπουδαίο εργαλείο χαλάρωσης και διασκέδασης, ως μια ανάγκη, ως ένα εργαλείο που τους παρέχει ασφάλεια καθώς μπορεί κανείς ανά πάσα ώρα και στιγμή να τηλεφωνήσει αλλά και λόγω του σήματος του κινητού να εντοπιστεί άμεσα η συσκευή. Επίσης, θεωρείται και ως μέσο κοινωνικοποίησης όπου για πολλούς νέους πλέον το κινητό τηλέφωνο αποτελεί το καλύτερο τους φίλο (Δουκίδης, 2008, p.10).

Παράλληλα, η χρήση τους μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους γονείς οι οποίοι θα ήθελαν με κάποιον τρόπο να ελέγχουν την ασφάλεια των παιδιών τους και να παρακολουθούν ανά πάσα ώρα και στιγμή σχετικά με το που βρίσκονται. Εκτός όμως από τους γονείς, δίνει μεγάλα πλεονεκτήματα και σε άτομα ως εργαλείο δουλειάς, όπως για παράδειγμα οι δημοσιογράφοι οι οποίοι μπορούν να παραμένουν συνδεδεμένοι σε πραγματικό χρόνο με την κοινωνία, χρησιμοποιώντας χαρακτηριστικά όπως η φωτογράφιση, η πρόσβαση στο διαδίκτυο, η λήψη βίντεο και η πρόσβαση σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης (Δουκίδης, 2008, p.11; Sarwan, & Soomroo, 2013, p.223).

## **2.5.2 Αρνητικές Συνέπειες της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Κοινωνία**

Τα smartphone είναι ένα αρκετά καινοτόμο προϊόν που μεταδίδεται στον κόσμο μεταξύ των ανθρώπων σαν ιός. Οι χρήστες όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω,

απολαμβάνουν όλες τις υπηρεσίες που επιτρέπονται από ένα κινητό τηλέφωνο όπως κλήσεις, σύνδεση στο διαδίκτυο, παρακολούθηση βίντεο ή και μουσικής. Όλες δηλαδή τις παροχές που βρίσκονται κρυμμένες στο μικροσκοπικό αυτό εργαλείο. Ωστόσο, αν και είναι σημαντικά όλα αυτά τα επιτεύγματα, συνοδεύονται και από αρνητικές συνέπειες. Συνέπειες που αντικατοπτρίζονται και στην κοινωνία και προέρχεται από την συνεχή και παθολογική χρήση των κινητών τηλεφώνων, όπως είναι οι διαταραχές στην ψυχική υγεία των ανθρώπων, ο εθισμός αλλά και έλλειψη συγκέντρωσης (Davidecova, 2016, p.314).

Ο εθισμός των ανθρώπων στα κινητά τηλέφωνα, έχει σημαντικό αντίκτυπο στην κοινωνική ζωή. Έρευνες έχουν δείξει πως η κατάχρηση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων θα μπορούσε να οδηγήσει σε εθισμό (De-Sola Gutierrez, De Fonseca, & Rubio, 2016, p.175). Έρευνες έχουν δείξει επίσης, πως ο εθισμός έχει ενοχοποιηθεί πολλάκις προκαλώντας προβλήματα και διαταραχές στον ύπνο. Αυτό τεκμηριώνεται καθώς φαίνεται πως άνθρωποι των οποίων το κινητό αποτελεί εργαλείο δουλειάς, φαίνεται πως μπορεί να ελέγχουν τα email τους, ακόμη και πολλές φορές μέσα στην νύχτα, με το ποσοστό τους να φτάνει στο 33%. Επίσης υψηλά είναι τα ποσοστά και αυτών που έχουν το κινητό τους τηλέφωνο δίπλα τους κατά την διάρκεια της νύχτας. Αυτή η εμμονή με τα κινητά τηλέφωνα, επηρεάζει σαφώς την κοινωνική αλλά και την οικογενειακή ζωή του ατόμου. Το άτομο, κρίνει αναγκαίο να ελέγξει το κινητό του αρκετές φορές μέσα στην διάρκεια της ημέρας και της νύχτας ακόμη και όταν βρίσκεται στο σπίτι του με αποτέλεσμα να μεταφέρει το επαγγελματικό του περιβάλλον στο σπίτι του. Όλο αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αγχωτικές καταστάσεις όπου το άτομο δυσκολεύεται να διαχειριστεί (Sarwan & Soomroo 2013, p.223). Μάλιστα ο εθισμός των ανθρώπων στα smartphones τεκμηριώνεται και μέσα από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν. Μια κινέζικη έκθεση από το μακρινό κιόλας 2009, είχε δείξει πως το 48,9%, ποσοστό ιδιαίτερα μεγάλο, παρουσίαζε σημάδια εθισμού (Zhang, Chen, & Lee, 2014, p.2).

Τα κινητά τηλέφωνα ή καλύτερα η χρήση των κινητών τηλεφώνων, προκαλεί διάσπαση προσοχής σε παιδιά αλλά και σε ενήλικες όπως για παράδειγμα οδηγοί. Η χρήση κινητών τηλεφώνων κατά την οδήγηση τείνει να γίνει μάλιστα όπως η οδήγηση έπειτα από την χρήση αλκοόλ, όπου κάτι τέτοιο επιβεβαιώνεται καθώς αρκετά χρόνια πίσω, το 2006 σε έρευνα που διεξήχθη στις ΗΠΑ, το 54% των οδηγών φαίνεται να

δήλωσε πως χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο κατά την διάρκεια της οδήγησης, ενώ πάνω από 45 ήταν οι χώρες το 2009 που είχαν απαγορεύσει την χρήση κινητών κατά την οδήγηση (Gowthami, & Kumar, 2016: p.477; Asoke, & Sneha, 2015, p.298). Εξίσου σημαντική είναι και η διάσπαση της προσοχής των παιδιών καθώς φαίνεται πως η χρήση των κινητών τηλεφώνων έχει οδηγήσει τα παιδιά στο να μην μπορούν να συγκεντρωθούν σε δραστηριότητες αλλά και στα μαθήματα τους (Gowthami, & Kumar, 2016, p.477).

Μία άλλη αρνητική συνέπεια της αλόγιστης χρήσης των κινητών τηλεφώνων στην ζωή του ανθρώπου είναι και η έκθεση του ατόμου στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, με την έκθεση τους λόγω της απίστευτης ροής φωτογραφιών αλλά και την έκθεση των προσωπικών πληροφοριών να έχει πάρει παράξενη τροπή. Όπως επίσης φυσικό επακόλουθο πολλές φορές είναι και η μειωμένη ασφάλεια των χρηστών λόγω της δυνατότητας για εύκολη υποκλοπή των προσωπικών δεδομένων λόγω κακόβουλου λογισμικού. Επίσης, πολύ σημαντικό όσον αφορά την ασφάλεια της χρήσης των κινητών τηλεφώνων είναι το γεγονός ότι παιδιά από πολύ μικρή ηλικία έχουν πρόσβαση σε κινητά τηλέφωνα, καθιστώντας ευάλωτα και δίνοντας τους την δυνατότητα για πρόσβαση σε ακατάλληλο υλικό. Τέλος, ο ηλεκτρονικός εκφοβισμός αποτελεί κι αυτό ένα πολύ σοβαρό ζήτημα στις μέρες μας και είναι ευκολότερο να συμβεί λόγω της αυξανόμενης χρήσης των smartphones (Sarwan, & Soomroo, 2013, p.223).

### **2.5.3 Επίδραση της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Οικονομία**

Το πρώτο κινητό τηλέφωνο όχι με την σύγχρονη μορφή που γνωρίζει ο σύγχρονος άνθρωπος, έκανε την εμφάνιση του μόλις το 1946. Τρεις γενιές αργότερα, τα κινητά τηλέφωνα ανέπτυξαν λειτουργίες που πλέον τα καθιστούν βασικό εργαλείο στο χέρι του σύγχρονου ανθρώπου, της κοινωνίας συνολικά αλλά και ολόκληρου του ανεπτυγμένου κόσμου. Ο ρόλος των κινητών τηλεφώνων για τον ανεπτυγμένο κόσμο είναι κάπως περίπλοκος. Πολλοί ερευνητές όπως ο Waverman, ο Meschi και ο Fuss (2005), υποστήριξαν πως τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν θετικό στοιχείο έχοντας θετικές συνέπειες στην οικονομική ανάπτυξη (Lum, 2011, p.9).

Είναι σημαντικό, πως στο παρελθόν η αγορά των κινητών τηλεφώνων ήταν αρκετά περιορισμένη συγκριτικά με την αγορά του σήμερα. Οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας αποτελούσαν μονοπώλιο λίγων εταιριών. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, κάποτε τα κινητά αποτελούσαν μόνο εργαλείο επαγγελματικής χρήσης με τους περισσότερους χρήστες να είναι στα πρότυπα ενός 55αρή επιχειρηματία, άντρα όπου χρησιμοποιεί το κινητό του τηλέφωνο για λόγους δουλειάς. Από τότε άλλαξαν πολλά, όχι μόνο όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των κινητών που αναβαθμίστηκαν, αλλά αυτό πραγματοποιήθηκε και με την ταυτόχρονη απελευθέρωση της αγοράς των κινητών τηλεφώνων. Ο ολοένα και αυξανόμενος ανταγωνισμός στην αγορά των κινητών τηλεφώνων, σηματοδότησε την μείωση των τιμών των συσκευών κινητής τηλεφωνίας αλλά και το κόστος της χρήσης των υπηρεσιών όπως οι χρεώσεις στις κλήσεις σε τέτοιο βαθμό, ώστε πλέον το κινητό τηλέφωνο να μπορεί να χρησιμοποιείται από τον μέσο άνθρωπο. Η συνθήκη αυτή, οδήγησε στην ανάγκη για την δημιουργία νέων παροχών στους χρήστες, όπως υπηρεσίες γραπτών μηνυμάτων, φωνητικά μηνύματα μεταξύ φίλων, συγγενών, αλλά και μεταξύ ανθρώπων που συνδέονται με οποιαδήποτε μορφή επαγγελματικής σχέσης. Με την δημιουργία του συστήματος i-mode, που δημιουργήθηκε από την εταιρία NTT DoCoMo, πλέον ο στόχος δεν ήταν οι επιχειρήσεις αλλά απλοί άνθρωποι (Vesa, 2005, p.1; Islam, & Want, 2014, p.89). Με αφορμή λοιπόν την υπηρεσία i-mode, το παράδειγμα της NTT DoCoMo, ακολούθησαν άλλες δύο εταιρίες στην Ιαπωνία που παρείχαν υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας. Στην συνέχεια, το παράδειγμα των Ιαπωνικών εταιριών, μιμήθηκαν αντίστοιχες εταιρίες στον ευρωπαϊκό χώρο, χωρίς ωστόσο να έχουν το αναμενόμενο και πολυπόθητο αποτέλεσμα που περίμεναν. Όλο αυτό είχε ως αποτέλεσμα, όλοι εμπλεκόμενοι να απογοητευτούν. Από την μία πλευρά οι καταναλωτές ήταν δυσαρεστημένοι, από την άλλη πλευρά η βιομηχανία, οι επενδυτές κλπ, έχασαν τα χρήματα τους (Vesa, 2005, p.1).

Ωστόσο, η επίδραση των κινητών στην οικονομία είναι εύκολο να φανεί, κοιτώντας απλά τους αριθμούς. Μέχρι και το τέλος του 2018, το 67% του πληθυσμού παγκοσμίως, περίπου δηλαδή 5.1 δισεκατομμύρια άνθρωποι, χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα. Τα τελευταία χρόνια από το 2013 και μετά η αύξηση των χρηστών υπολογίζεται στο 1 δισεκατομμύριο, στην Αμερική 400 εκατομμύρια χρήστες καταγράφηκαν το 2017, ενώ μέχρι το 2025 με τον ρυθμό ανάπτυξης να είναι στο 1,9%, οι συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας θα αγγίξουν τα 5,8 δισεκατομμύρια, που αντιστοιχεί στο 71% του συνολικού πληθυσμού (Gowthami, & Kumar, 2016, p.473,

Wall, et al., 2019 p.581; Deloitte, GSMA, & Cisco, 2019,4p.). Οι νέοι χρήστες που αναμένεται να είναι γύρω στα 710 εκατομμύρια άνθρωποι, αναμένεται πως θα προέρχονται από την περιοχή της Ασίας αλλά και την υποσαχάρια Αφρική. Μάλιστα, τα κινητά τηλέφωνα αλλά και οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας κατέχουν το 4,6% του ΑΕΠ κατά το 2018, ενώ μέχρι το 2023 αναμένεται να φτάσει στο 4,8% του ΑΕΠ. Επιπλέον, οι υπηρεσίες 5G αναμένεται να συνεισφέρουν στην παγκόσμια οικονομία περίπου 2,2 τρισεκατομμύρια δολάρια μέσα στα επόμενα 15 χρόνια. Από την άλλη, το χάσμα της συνδεσιμότητας μειώνεται σημαντικά καθώς τα επόμενα επτά χρόνια, 1,4 δισεκατομμύρια άνθρωποι θα είναι σε θέση να είναι κάτοχοι κινητών τηλεφώνων και να χρησιμοποιούν της υπηρεσίες της κινητής τηλεφωνίας για πρώτη φορά. Στόχος για τα επόμενα χρόνια όπως όλα δείχνουν, είναι η ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας και όλων των πλεονεκτημάτων που αυτές προσφέρουν στα Ηνωμένα Έθνη, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας της ζωής τους αλλά και βασικών τομέων όπως η γεωργία, η εκπαίδευση αλλά και η υγεία (Gowthami ,& Kumar, 2016, p.473, Deloitte, GSMA, & Cisco, 2019, p.4).

Ουσιαστικά η βιομηχανία της κινητής τηλεφωνίας συνεχίζεται να αυξάνεται με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Η ανάπτυξη των υποδομών και των δικτύων αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό για την ανάπτυξη της βιομηχανίας της κινητής τηλεφωνίας. Μάλιστα, μέχρι το 2018, η κάλυψη σε 3G υπολογίστηκε στο 90% του συνολικού πληθυσμού με το αντίστοιχο 4G να είναι στο 80%. Ένα δεύτερο βασικό χαρακτηριστικό είναι η πρόσβαση και η συνδεσιμότητα, όπου πλέον συνεχώς προστίθενται μη συνδεδεμένες περιοχές στον χάρτη με αυτών που συμμετέχουν στην ψηφιακή οικονομία. Τέλος, η ενεργοποίηση των υπηρεσιών επίσης αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό καθώς η βελτίωση των παροχών αποτελεί βασικό κομμάτι για την κοινωνικοποίηση των νέων συνδρομητών (Deloitte, GSMA, & Cisco, 2019, p.30).

Τέλος, μια άλλη πτυχή της οικονομίας που επηρέασε σημαντικά η αύξηση των χρηστών των υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, είναι και οι θέσεις εργασίας που δημιουργήθηκαν και συνεχίζουν να δημιουργούνται εξαιτίας της μεγάλης αύξησης των συνδρομητών. Φαίνεται πως οι θέσεις εργασίας που έχουν δημιουργηθεί κατά καιρούς είτε άμεσα είτε έμμεσα υπολογίζονται στα 32 εκατομμύρια (World Bank, 2012, p.6; Deloitte,GSMA,&Cisco,2019,p.20).

# Κεφάλαιο 3

## Μεθοδολογία της Έρευνας

Παρακάτω παρουσιάζονται η αναγκαιότητα της έρευνας, ο σκοπός και οι στόχοι της παρούσας ερευνητικής μελέτης, η επιλογή του ερευνητικού εργαλείου, το μέγεθος της δειγματοληψίας η περιγραφή του δείγματος όπως επίσης και η επιλογή των εργαλείων ανάλυσης του δείγματος.

### 3.1 Αναγκαιότητα της Έρευνας

Η νέα κοινωνική πραγματικότητα και το γεγονός ότι ο σύγχρονος άνθρωπος είναι άρρηκτα πλέον συνδεδεμένος με τα κινητά τηλέφωνα, που ομολογουμένως προσφέρουν πληθώρα επιλογών. Η χρήση των σύγχρονων κινητών τηλεφώνων δεν περιορίζεται μόνο στην επικοινωνία αλλά και σε πλήθος άλλων ευκολιών και υπηρεσιών. Οι επιλογές αυτές, καθιστούν το κινητό τηλέφωνο αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας με πολλούς από τους χρήστες να βρίσκονται μόνιμα προσηλωμένοι σε μια οθόνη για πολλές ώρες ημερησίως. Σύμφωνα μάλιστα με τον παγκόσμιο οργανισμό κινητών τηλεπικοινωνιών (GSMA or Global System for Mobile Communications, 2018), ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι προβλέπεται πως μέχρι το 2025 ο αριθμός των χρηστών θα έχει αυξηθεί τόσο που θα φτάσει στο 71% του παγκόσμιου πληθυσμού (5,9 δισεκατομμύρια χρήστες). Η τάση αυτή σε συνδυασμό με τις ήδη τεκμηριωμένες αρνητικές συνέπειες των κινητών τηλεφώνων και πιο συγκεκριμένα της ακτινοβολίας τους, στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον αλλά και το κόστος για την αγορά νέων εξελιγμένων συσκευών και των διαφόρων παρελκόμενων εξαρτημάτων, καθιστά πλέον επιτακτική την ανάγκη για συστηματική έρευνα σχετικά με τα παραπάνω αλλά και για την μελέτη της άποψης των καταναλωτών για όλα αυτά τα σοβαρά θέματα όπως η υγεία, το περιβάλλον και η οικονομία. Για τους λόγους αυτούς η έρευνα αυτή καθίσταται αναγκαία όχι μόνο για την μελέτη των επιδράσεων αλλά και για την καταγραφή της στάσης των χρηστών απέναντι στην χρήση κινητών

τηλεφώνων αλλά και της επίδρασης αυτών στην υγεία αλλά και στους βασικούς πυλώνες της αειφορίας.

## 3.2 Σκοπός της Έρευνας

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν η διερεύνηση της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων στην ανθρώπινη υγεία μέσω της χρήσης τους, την πιθανή επίδραση αυτής στο ευρύτερο περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία καθώς και στους τρεις βασικούς πυλώνες της αειφορίας (Περιβάλλον - Κοινωνία - Οικονομία). Ειδικότερα οι επιμέρους στόχοι/ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής μελέτης είναι οι εξής:

- Κατά πόσο η χρήση των κινητών τηλεφώνων επηρεάζει την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων. (Ερευνητικό Ερώτημα 1)
- Επηρεάζει η χρήση κινητών τηλεφώνων την αειφορία; (Ερευνητικό Ερώτημα 2)
- Επηρεάζει η χρήση κινητών τηλεφώνων την οικονομικότητα της καθημερινότητας; (Ερευνητικό Ερώτημα 3)
- Ποιο είναι το κόστος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην ανθρώπινη υγεία, στην οικονομία, στην κοινωνία και στο περιβάλλον; (Ερευνητικό Ερώτημα 4)

## 3.3 Επιλογή Ερευνητικού Εργαλείου

Για την διεξαγωγή της παρούσας μελέτης διενεργήθηκε αρχικά μια βιβλιογραφική αναζήτηση γύρω από το κυρίως θέμα της διατριβής. Επίσης, στην ερευνά χρησιμοποιήθηκαν τόσο η ποσοτική όσο και η ποιοτική μέθοδος προκειμένου να εκτιμηθούν καλύτερα κάποιοι παράμετροι. Το καταλληλότερο ερευνητικό εργαλείο που καλύπτει τις ανάγκες της έρευνας αυτής είναι το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο επιλέχθηκε ως εργαλείο συλλογής δεδομένων κυρίως λόγω του μεγέθους του δείγματος γιατί μπορεί να συλλέξει πληροφορίες γρήγορα από μεγάλο αριθμό ατόμων αλλά και εξαιτίας της ανάγκης για να προκύψουν και τα δυνατόν αξιόπιστα αποτελέσματα.

Η συλλογή των στοιχείων έγινε με την χρήση ανώνυμου αυτοσχέδιου ερωτηματολογίου το οποίο συμπληρώνονταν από τους συμμετέχοντες , το οποίο κατασκευάστηκε αποκλειστικά για να καλύψει τους στόχους της έρευνας. Αποτελούνταν από 2 διαφορετικά μέρη, το πρώτο μέρος αφορούσε τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος του πληθυσμού, ενώ στο δεύτερο μέρος καταγράφηκαν οι απαντήσεις τους σε σχετικές με το θέμα της διατριβής ερωτήσεις.

Σχετικά με τα δημογραφικά που επιλέχθηκαν για να χρησιμοποιηθούν στην έρευνα, αυτές συνάδουν σε αρκετά μεγάλο βαθμό με την θεωρία σχετικά με τις μεταβλητές που θεωρούνται βασικές για την καλύτερη κατανόηση του προφίλ των συμμετεχόντων στην έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, αυτές οι βασικές μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν και στην παρούσα έρευνα ήταν το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων, το μορφωτικό τους επίπεδο, η οικονομική τους κατάσταση, η εθνικότητα καθώς επίσης και ο τόπος διαμονής (Ρόντος, 2011, p.253). Ωστόσο, θεωρήθηκε σκόπιμο να προστεθούν συμπληρωματικά και η κουλτούρα – παιδεία των ερωτηθέντων. Τα επιπλέον αυτά χαρακτηριστικά επιλέχθηκαν γιατί μέσα από μία σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση από διάφορες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την χρήση των κινητών τηλεφώνων, θεωρήθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθούν. Όσον αφορά το δεύτερο μέρος, εκεί χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις βασισμένες πάνω στα ερευνητικά ερωτήματα.

Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε 30 κλειστού και ανοιχτού τύπου ερωτήσεις, ενώ την διεξαγωγή των συμπερασμάτων χρησιμοποιήθηκαν και οι 30 ερωτήσεις από τις οποίες αποτελούνταν το ερωτηματολόγιο. Ως χρονικό διάστημα για την διεξαγωγή της μελέτης ορίστηκε η περίοδος 2018 – 2019, όπου τα ερωτηματολόγια δόθηκαν σε ηλεκτρονική μορφή στους συμμετέχοντες στην έρευνα . Το ερωτηματολόγιο υπάρχει στο Παράρτημα Β.

### **3.4 Μέγεθος της Δειγματοληψίας**

Στην παρούσα έρευνα ως πληθυσμός της έρευνας ορίστηκαν 115 άτομα. Ο πληθυσμός από τον οποίο επιλέχτηκε ο πληθυσμός-στόχος αποτελούνταν από άτομα διαφορετικού φύλου, διαφορετικών ηλικιών, διαφορετικού μορφωτικού επιπέδου και οικονομικού υπόβαθρου. Επίσης, το δείγμα αποτελούνταν από άτομα με διαφορετική καταγωγή, διαφορετική παιδεία αλλά και χώρα διαμονής.



### 3.5 Περιγραφή του Δείγματος

Παρακάτω παρουσιάζονται οι διάφορες κατηγορίες βάση των διαφορών παραμέτρων.

**Πίνακας 4.** Φύλο, ηλικία, Οικογενειακή Κατάσταση, Εκπαιδευτικό υπόβαθρο και Εισόδημα των ερωτηθέντων.

Χαρακτηριστικό	N (115)	Χαρακτηριστικό	N (115)
<b>Φύλλο</b>	Άντρες (56)	<b>Οικογενειακή Κατάσταση</b>	Παντρεμένοι (27)
	Γυναίκες (58)		Ανύπαντροι (82)
	Άλλο (1)		Άλλο (6)
<b>Ηλικία</b>		<b>Εισόδημα</b>	
16-25	1	Μικρότερο από 5,000 €	32
26-35	25	5,001 € έως 10,000 €	26
36-45	62	10,001 € έως και 15,000 €	28
46-55	17	15,001 € έως και 20,000 €	14
55-46	10	Μεγαλύτερο από 20,001 €	15
<b>Εκπαιδευτικό Υπόβαθρο</b>			<b>N (115)</b>
Απόφοιτοι Δημοτικού			2
Απόφοιτοι Γυμνασίου/Λυκείου			10
Απόφοιτοι Κολλεγίου/Πανεπιστημίου			50
Κάτοχοι Μεταπτυχιακού			46
Κάτοχοι Διδακτορικού			5
Μεταδιδακτορικό			1
Άλλο			1

Στον πίνακα 5, παρουσιάζεται η εθνικότητα, η χώρα διαμονής αλλά και παιδεία των συμμετεχόντων.

**Πίνακας 5.** Παιδεία, Εθνικότητα και χώρα διαμονής των συμμετεχόντων.

<b>Χαρακτηριστικό</b>	<b>N (115)</b>	
<b>Παιδεία</b>	Ελληνική (52)	Σουηδική (2)
	Ουγγρική (31)	Ισπανική (1)
	Εγγλέζικη (13)	Γαλλική (1)
	Αμερικανική (11)	Νορβηγική (1)
	Γερμανική (2)	Ουκρανική (1)
<b>Εθνικότητα</b>	Ελλάδα (91)	Βόρεια Μακεδονία (1)
	Αλβανία (2)	Μαρόκο (1)
	Βουλγαρία (1)	Νορβηγία (1)
	Δανία (2)	Περου (2)
	Ουγγαρία (3)	Ρουμανία (1)
	Ιράν (2)	Σερβία (3)
	Ιρλανδία/Ηνωμένο Βασίλειο (1)	Τυνησία (1)
	Ιταλία (2)	ΗΠΑ (2)
<b>Χώρα Διαμονής</b>	Ελλάδα (57)	Μαυροβούνιο (1)
	Ουγγαρία (39)	Σερβία (2)
	Αγγλία (1)	Σουηδία (3)
	Γαλλία (1)	Ηνωμένο Βασίλειο (4)
	Γερμανία (3)	Ουκρανία (1)
	Ιταλία (1)	ΗΠΑ (2)

### **3.6 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία**

Η μέτρηση κάποιων μεταβλητών μπορεί να παρουσιάσει ορισμένα σφάλματα με αποτέλεσμα ενδεχομένως το εξαγόμενο αποτέλεσμα να παρουσιάζει σημαντική απόκλιση από την πραγματικότητα. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ύπαρξη ενός σφάλματος σχετίζονται κυρίως με τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έχει διεξαχθεί ένα πείραμα – μέτρηση, το σφάλμα που παρουσιάζει το ερευνητικό εργαλείο μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε όπως επίσης και η ενδεχόμενη ψυχολογική κατάσταση των συμμετεχόντων στην έρευνα, την δεδομένη χρονική στιγμή όπου απάντησαν στο ερωτηματολόγιο. Δεδομένου αυτού, όταν κανείς αναφέρεται στον όρο «εγκυρότητα», αναφέρεται στην απόκλιση από τον στόχο της μέτρησης, καθώς μια έρευνα για να θεωρείται και επίσημα έγκυρη θα πρέπει να καλύπτει την έννοια για την οποία και δημιουργήθηκε (Κάλλας, 2015, p.201).

Όσον αφορά τώρα το κατά πόσο αντιπροσωπευτικό είναι το δείγμα της έρευνας του πληθυσμού είναι αρκετά δύσκολο να επιτευχθεί πολλές φορές, ακόμη και όταν η δειγματοληψία πραγματοποιηθεί ακολουθώντας τα πρωτόκολλα που είναι απαραίτητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πολλές φορές να αναφέρεται κανείς σε τυχαία δειγματοληψία (Ρόντος, κ.α., 2006, p.114).

### **3.7 Ανάλυση των Δεδομένων της Έρευνας**

Για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Excel 2007 και το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 2010.

Πιο συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό των ποσοστιαίων μονάδων και την δημιουργία των διαγραμμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Excel 2007.

Η περιγραφή των συνεχών μεταβλητών έγινε με την μορφή της μέσης τιμής και της τυπικής απόκλισης. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκαν μέγιστες και ελάχιστες τιμές. Πιο συγκεκριμένα, για την επεξεργασία και την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA). Ειδικότερα, για την σύγκριση των μέσων όρων και κατανομών εφαρμόστηκαν κατά περίπτωση οι έλεγχοι Krustal-Wallis και Mann-Whitney. Πριν την εφαρμογή της ανάλυσης διακύμανσης, αξιολογήθηκαν εάν ικανοποιούνταν τα κριτήρια της κανονικότητας της κατανομής και της ομοιογένειας της διασποράς (κριτήριο Levene).

# Κεφάλαιο 4

## Αποτελέσματα Έρευνας

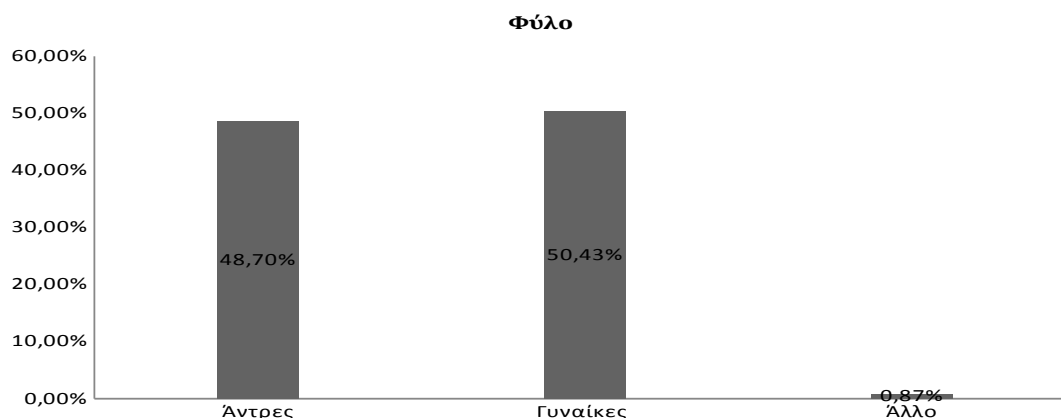
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα δεδομένα που προέκυψαν από τις απαντήσεις που δόθηκαν στα ερωτηματολόγια. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, ωστόσο η ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών παρουσιάζονται στο κεφάλαιο αυτό. Η δομή της παρουσίασης των αποτελεσμάτων της παρακάτω ερευνητικής δουλειάς, βασίζεται στους στόχους/ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν κατά την δημιουργία του ερωτηματολογίου.

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, τόσο των δημογραφικών χαρακτηριστικών όσο και των υπολοίπων ερωτήσεων που αντιστοιχούν στα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα, πραγματοποιήθηκαν με την χρήση κυρίως διαγραμμάτων με απώτερο σκοπό να μπορεί ο αναγνώστης να σχηματίσει μια ξεκάθαρη εικόνα σχετικά με τις απαντήσεις των ερωτηθέντων στα ερωτήματα που κλήθηκε να απαντήσει (Ρόντος 2011: 78).

### **4.1 Ανάλυση Δημογραφικών Χαρακτηριστικών του Δείγματος**

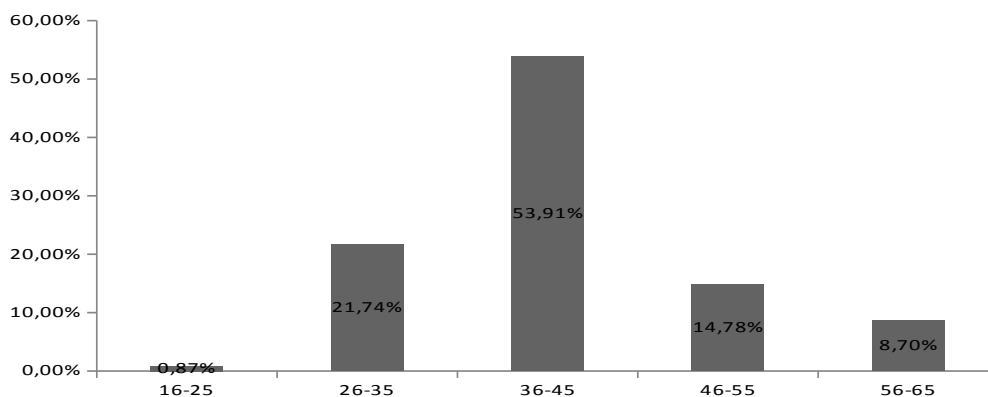
Όσον αφορά το πρώτο μέρος, δηλαδή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν σχετικά με την εθνικότητα, την κουλτούρα, την χώρα διαμονής τους όπως επίσης το φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή και οικονομική τους κατάσταση και το εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο. Παρακάτω γίνεται ανάλυση των δημογραφικών του δείγματος.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 115 άτομα εκ των οποίων 56 ήταν οι άντρες ενώ 58 ήταν γυναίκες. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 1, το ποσοστό των αντρών ήταν στο 48,7%, ενώ το 50,43% εξ' αυτών ήταν γυναίκες. Τέλος ένα 0,87% επέλεξε την επιλογή «Άλλο» (Διάγραμμα 1).



**Διάγραμμα 1.** Ποσοστιαία απεικόνιση του φύλου των συμμετεχόντων στην έρευνα.

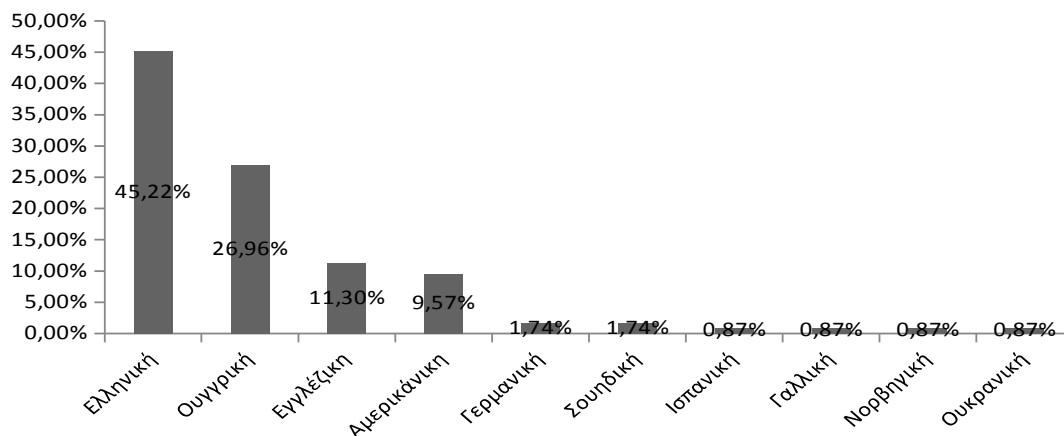
Όσον αφορά την ηλικία των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε μια ομαδοποίηση των ηλικιών για την καλύτερη ανάλυση των δεδομένων. Με βάση αυτή την ομαδοποίηση οι ηλικιακές ομάδες που δημιουργήθηκαν ήταν «16-25», «26-35», «36-45», «46-55» και «56-65». Στην πρώτη ηλικιακή ομάδα υπήρξε μόλις ένας εκ των συμμετεχόντων με την μικρότερη ηλικία που καταγράφηκε να είναι 17 ετών. Στην ηλικιακή ομάδα «26-35», υπήρξαν 25 άτομα, ενώ στην τρίτη κατά σειρά ηλικιακή ομάδα αυτή των «36-45» καταγράφηκε των μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων με τα άτομα που ανήκουν σε αυτή την ομάδα να είναι 62 από τα 115. Στις ηλικιακές ομάδες «46-55» και «56-65», ο πληθυσμός που καταγράφηκε ήταν 17 και 10 άτομα αντίστοιχα. Τα ποσοστά των αντίστοιχών ομάδων διαφαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 2).



**Διάγραμμα 2.** Ποσοστιαία απεικόνιση των ηλικιακών ομάδων, που προέκυψε ύστερα από την ομαδοποίηση των δεδομένων, των συμμετεχόντων.

Η παιδεία που έχουν δεχθεί οι συμμετέχοντες παρουσιάζεται στο διάγραμμα 3. Από το παρακάτω διάγραμμα φαίνεται πως το 45,22% των συμμετεχόντων είχαν ελληνική παιδεία/εκπαίδευση, ενώ ουγγρική απάντησε το 26,96% εξ' αυτών. Το 11,3% ήταν αγγλικής κουλτούρας, ενώ το 9,57% αμερικανικής. Γερμανική και Σουηδική απάντησε το 1,74% αντίστοιχα, δηλαδή από δύο συμμετέχοντες για κάθε μία από τις δύο κουλτούρες. Τέλος, 0,87% ήταν τα αντίστοιχα ποσοστά για την Ισπανική, Γαλλική, Νορβηγική και Ουκρανική παιδεία.

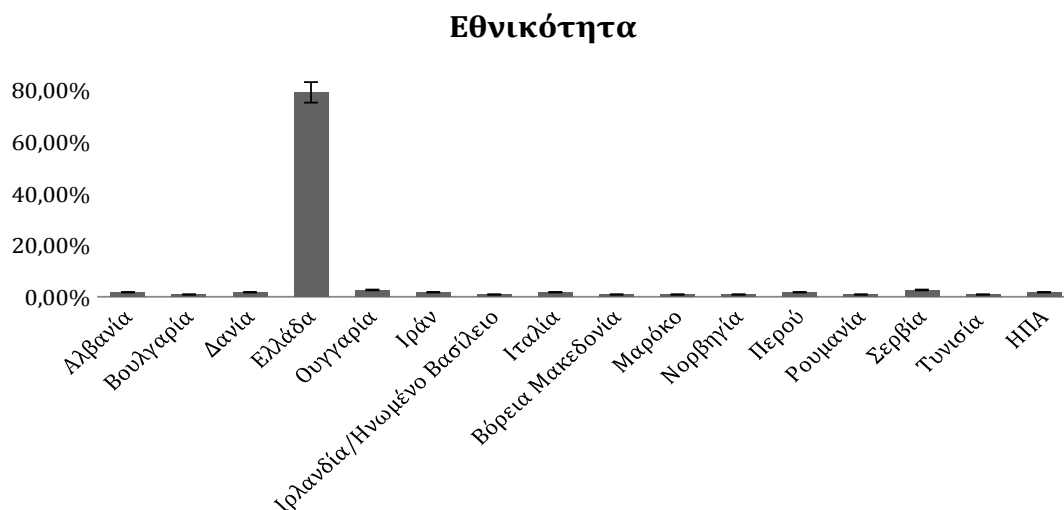
### Παιδεία



**Διάγραμμα 3.** Ποσοστιαία απεικόνιση της παιδείας που έχουν δεχθεί οι συμμετέχοντες.

Μια ακόμη σημαντική δημογραφική παράμετρος ήταν αυτή της εθνικότητας των συμμετεχόντων στην έρευνα. Όσον αφορά την εθνικότητα του δείγματος, καταμετρήθηκαν 91 Έλληνες με το ποσοστό να φτάνει στο 79,17%, 3 Ούγγροι και 3 Σέρβοι με το ποσοστό που καταγράφηκε να είναι της τάξης του 2,61% αντιστοίχως, ενώ

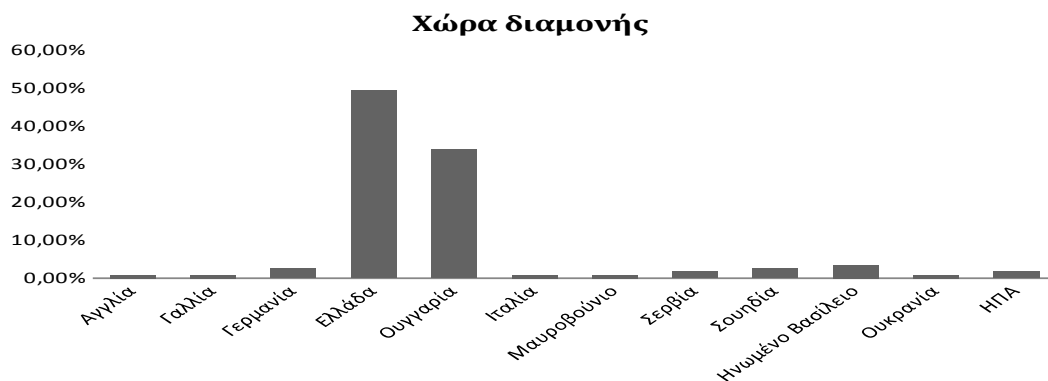
από δύο άτομα καταγράφηκαν για τις εθνικότητες των Αλβανία, Δανία, Ιράν, Ιταλία, Περού και ΗΠΑ, με το ποσοστό τους να αγγίζει το 1,74% ανά περίπτωση. Τέλος, ένας συμμετέχων ήταν από τις χώρες Βουλγαρία, Ηνωμένο Βασίλειο, Βόρεια Μακεδονία, Μαρόκο, Νορβηγία, Ρουμανία και Τυνησία με ποσοστό 0,87% σε κάθε μια από τις παραπάνω εθνικότητες (Διάγραμμα 4).



**Διάγραμμα 4.**

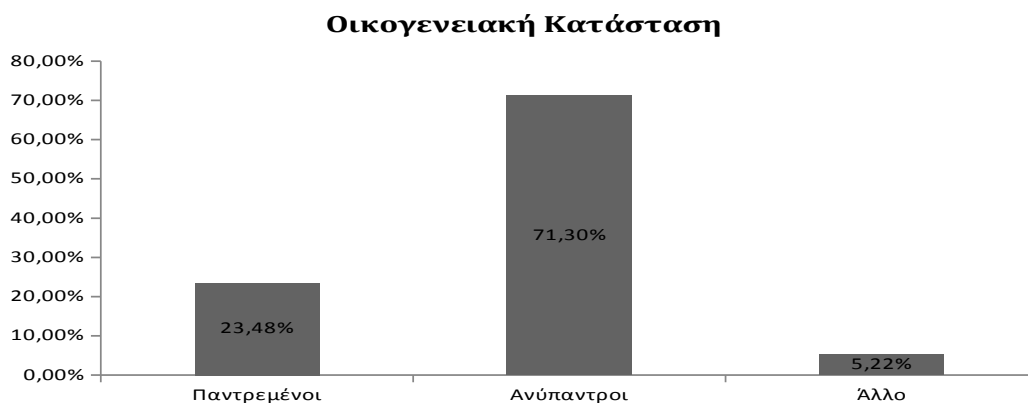
**μια 4.** Ποσοστιαία απεικόνιση του συνόλου των εθνικοτήτων των συμμετεχόντων.

Όσον αφορά την χώρα διαμονής των συμμετεχόντων το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην Ελλάδα με αυτό να είναι της τάξης του 49,57% (57/115 συμμετέχοντες). Το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό, 33,91%, των συμμετεχόντων καταγράφηκε πως ζει στην Ουγγαρία με τον πληθυσμό να φτάνει στα 39 άτομα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο ζουν 4 άτομα, με ποσοστό 3,48%, ενώ από 3 άτομα φαίνεται πως ζουν στην Γερμανία και στην Σουηδία με το ποσοστό τους να κυμαίνεται στο 2,61 αντίστοιχα. Τέλος, δύο άτομα ζουν σε Σερβία και ΗΠΑ, με ποσοστό 1,74%, ενώ σε Αγγλία, Γαλλία, Ιταλία, Μαυροβούνιο και Ουκρανία καταγράφηκαν από 1 άτομο με το ποσοστό να είναι στο 0,87% αντίστοιχα (Διάγραμμα 5).



**Διάγραμμα 5.** Χώρα διαμονής των συμμετεχόντων στην έρευνα.

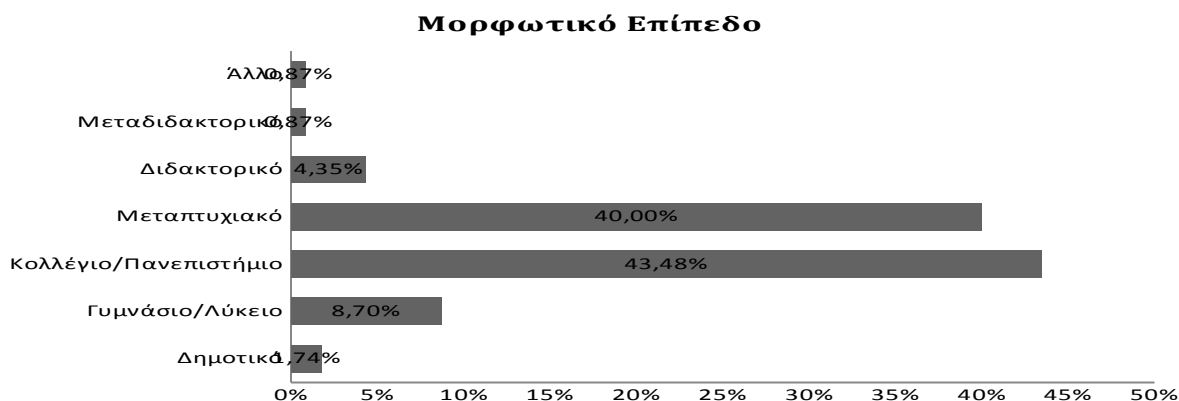
Η οικογενειακή κατάσταση του δείγματος περιλαμβάνει 27 παντρεμένους με ποσοστό 23,48%, 82 ανύπαντρους με ποσοστό 71,30% και με μόλις 6 άτομα να δηλώνουν πως η οικογενειακή τους κατάσταση δεν εμπίπτει στις δύο παραπάνω κατηγορίες επιλέγοντας την επιλογή «Άλλο», με το ποσοστό τους να καταγράφεται στο 5,22% όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 6.



**Διάγραμμα 6.** Οικογενειακή κατάσταση συμμετεχόντων.

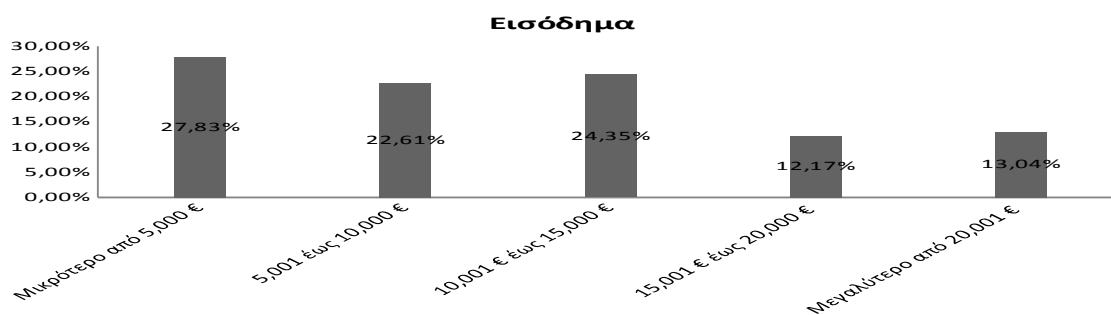
Μια ακόμη σημαντική παράμετρος είναι αυτή του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων της έρευνας. Στο διάγραμμα 7 παρουσιάζονται τα ποσοστά των ατόμων με βάση το μορφωτικό τους επίπεδο. Μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην περίπτωση των αποφοίτων Κολλεγίου/Πανεπιστημίου (43,48%), ενώ το δεύτερο μεγαλύτερο καταγράφεται στους κατόχους μεταπτυχιακού διπλώματος σπουδών με ποσοστό 40%. Απόφοιτοι γυμνασίου είναι στο 8,7%, ενώ διδακτορικό κατέχει το 4,35% των συμμετεχόντων. Τέλος, το 1,74% δήλωσε πως είναι απόφοιτοι Δημοτικού, το 0,87% κάτοχοι Μεταδιδακτορικού, ενώ ένα 0,87% ακόμη να δηλώνουν ως επιλογή το «Άλλο».





**Διάγραμμα 7.** Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων.

Το διάγραμμα 8, παρουσιάζει το Ετήσιο Εισόδημα των συμμετεχόντων στην έρευνα. Το 27,83% των συμμετεχόντων δήλωσε πως έχει εισόδημα μικρότερο από 5,000€/έτος, το 22,61% δήλωσαν εισόδημα 5,001 έως και 10,000 €/έτος, το 24,35% ως ετήσιο εισόδημα τα 10,001 € έως και 20,000 €, το 12,17% είχε ετήσιο εισόδημα 15,001 € έως και 20,000 €, ενώ τέλος εισόδημα μεγαλύτερο από 20,001 € είχε το 13,04%.

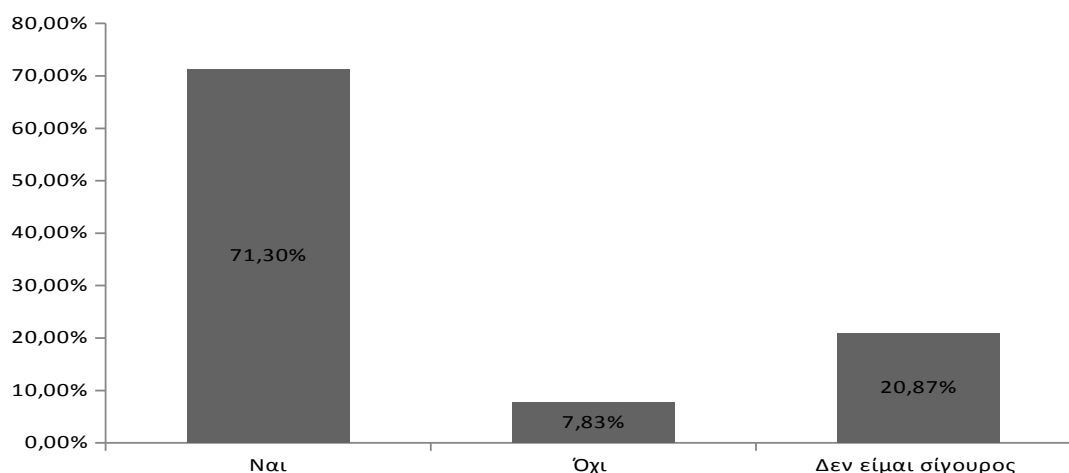


**Διάγραμμα 8.** Ετήσιο Εισόδημα συμμετεχόντων.

## 4.2 Επίδραση της χρήσης κινητών τηλεφώνων στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου

Όσον αφορά την επίδραση της χρήσης των κινητών τηλεφώνων στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου, υπάρχουν αρκετές ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο που δίνουν σημαντικές απαντήσεις. Παρακάτω θα γίνει αναφορά σε κάθε μια από αυτές τις ερωτήσεις και στα αποτελέσματα της έρευνας για κάθε μία από αυτές.

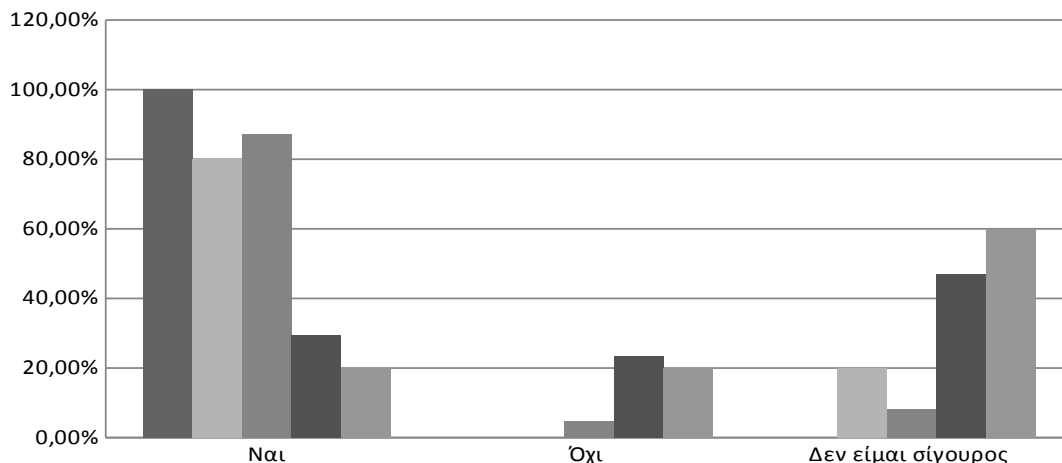
Το δείγμα μας αναφορικά με το αν πιστεύουν πως τα κινητά τηλέφωνα είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία, απάντησε θετικά στην ερώτηση σε ποσοστό 71,3%. Το 20,87% απάντησε πως δεν είναι σίγουρο για την επικινδυνότητα των κινητών τηλεφώνων, ενώ μόλις το 7,83% υπήρξε αρνητικό θεωρώντας πως τα κινητά τηλέφωνα δεν είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία (Διάγραμμα 9).



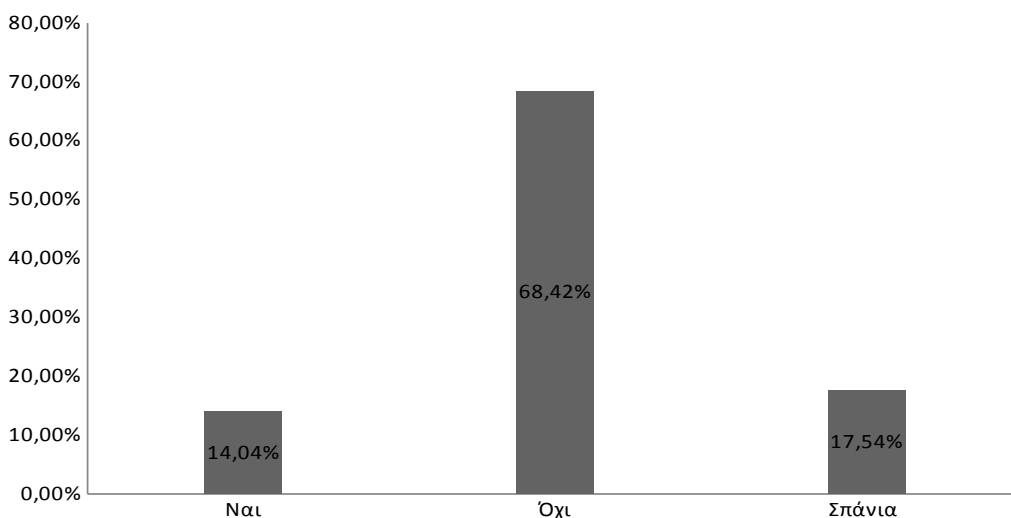
**Διάγραμμα 9.** «Πιστεύετε πως τα κινητά τηλέφωνα μπορούν να είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία;»

Σύμφωνα με τον προηγούμενο πίνακα, το 71,3% των ερωτηθέντων απάντησε πως γνωρίζει για τις επιβλαβείς συνέπειες των κινητών τηλεφώνων στον οργανισμό του ανθρώπου. Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα φαίνονται και οι απαντήσεις των συμμετεχόντων για το ίδιο ερώτημα ανάλογα με την ηλικία. Γνωρίζει για τις αρνητικές συνέπειες το 100% των συμμετεχόντων μεταξύ 16-25, το 80% της ηλικιακής ομάδας 26-35, το 87,1% της 36-45, το 29,41% της 26-55 και το 20% της ομάδας 55-65. Από την άλλη πλευρά την απάντηση «Όχι» έδωσε το 4,84% της ομάδας 36-45, το 23,53% των συμμετεχόντων που είναι μεταξύ 46 και 55 και το 20% των ατόμων μεγαλύτερων από 55. Τέλος, όχι και τόσο σίγουρο για τις αρνητικές συνέπειες των κινητών τηλεφώνων φαίνεται να απαντάει το 20% των συμμετεχόντων που κατατάσσονται στην ηλικιακή ομάδα 26-35, το 8,06% αυτών που είναι μεταξύ 36 και 35, το 47,06 των ατόμων ηλικίας 46-55 και το 60% των ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας (Διάγραμμα 10).

## Έπως τα κινητά τηλέφωνα μπορούν να είναι επιβλαβή για την ανθρωπί



**Διάγραμμα 10.** Συσχέτιση ηλικίας με την άποψη περί αρνητικής επίδρασης των κινητών στην ανθρώπινη υγεία.



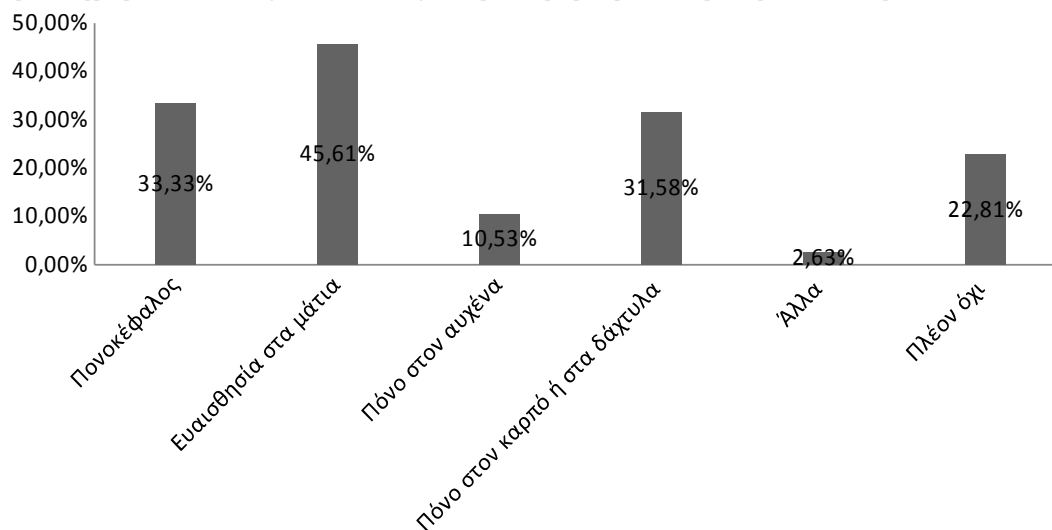
**Διάγραμμα 11.** Ποσοστιαία απεικόνιση των απαντήσεων στην ερώτηση «Απενεργοποιείται την συσκευή σας κατά την διάρκεια της νύχτας;»

Αναφορικά με το Διάγραμμα 11, φαίνεται να συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό η απάντηση «Όχι», σχετικά με το αν οι χρήστες απενεργοποιούν την συσκευή τους κατά την διάρκεια της νύχτας, με το ποσοστό να είναι 68,42%. Θετικά απάντησε το 14,04%, ενώ σπάνια φαίνεται πως απενεργοποιεί το κινητό του το 17,54% των συμμετεχόντων.

Στην ερώτηση «Έχετε παρατηρήσει ποτέ μετά από μακρά χρήση ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα;», στις απαντήσεις που δόθηκαν ως επιλογή, το μεγαλύτερο ποσοστό, 45,61%, των απαντήσεων συγκεντρώνει η επιλογή «ευαισθησία στα μάτια», ενώ το

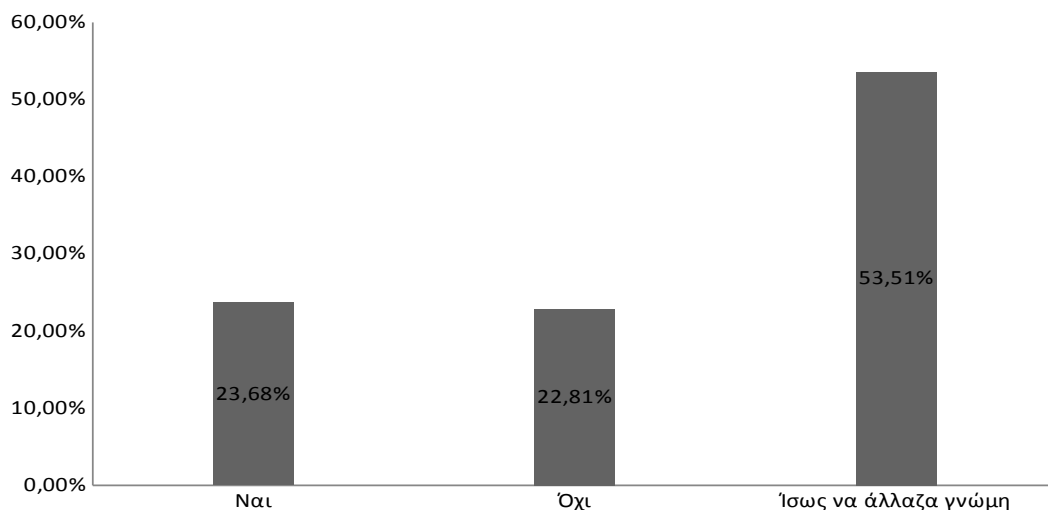
33,33% ανέφερε πονοκέφαλο, το 31,58% ανέφερε «πόνο στον καρπό ή στα δάχτυλα» και το 10,53% «πόνο στον αυχένα». Τέλος, το ποσοστό 22,81% συγκέντρωσε το «Πλέον όχι», ενώ το ποσοστό για την απάντηση «άλλα» ήταν στο 2,63% (Διάγραμμα 12).

#### Παρατηρήσει ποτέ μετά από μακρά χρήση ένα ή περισσότερα από τα ακι



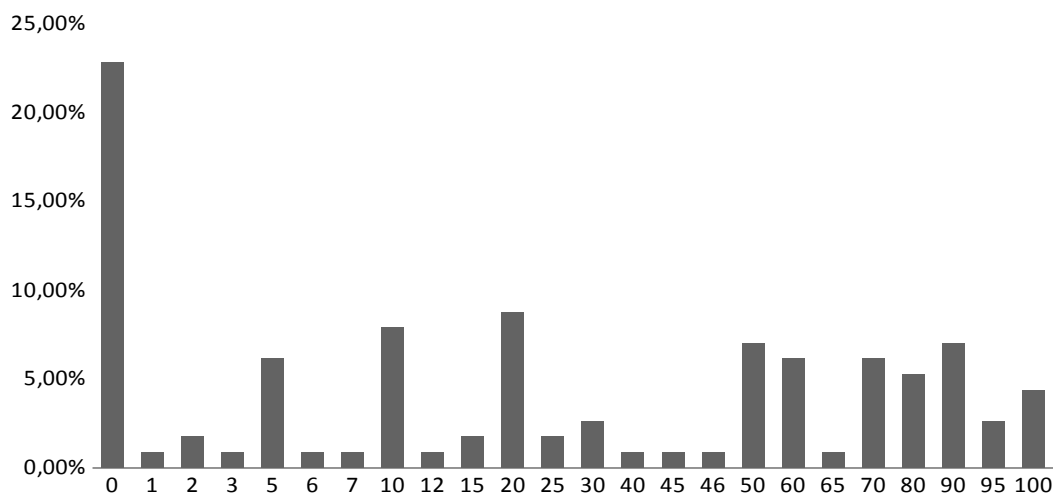
**Διάγραμμα 12.** Απαντήσεις στην ερώτηση «Έχετε παρατηρήσει ποτέ μετά από μακρά χρήση ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα;»

Οι συμμετέχοντες του δείγματος στην ερώτηση σχετικά με το αν θα χρησιμοποιούσαν με τον ίδιο τρόπο το κινητό τους τηλέφωνο εάν γνώριζαν ότι αυτό βλάπτει την υγεία τους, το 53,51% απάντησε πως ίσως και να άλλαζε γνώμη και να προχωρούσε σε αλλαγή της χρήσης. Αμετακίνητο όσον αφορά την χρήση και τον τρόπο χρήσεις των κινητών τηλεφώνων παραμένει το 23,68% των ερωτηθέντων, ενώ το 22,81% δηλώνει πως σίγουρα θα άλλαζε τον τρόπο χρήσης του κινητού τηλεφώνου με σκοπό να μειώσει τις αρνητικές/επιβλαβείς επιδράσεις της χρήσης του (Διάγραμμα 13).



**Διάγραμμα 13.** Απαντήσεις συμμετεχόντων στην ερώτηση «Εάν γνωρίζατε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων θα έβλαπτε την υγεία σας, θα τα χρησιμοποιούσατε με τον ίδιο τρόπο που το κάνετε;»

**ποσοτό χρησιμοποιείτε hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσε**



**Διάγραμμα 14.** Απαντήσεις στην ερώτηση «Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;»

Στην ερώτηση «Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;», το 22,81% των συμμετεχόντων απάντησε πως δεν χρησιμοποιεί τίποτα από τα παραπάνω κατά την διάρκεια των κλήσεων (Διάγραμμα 14). Από τον παρακάτω πίνακα, τον Πίνακα 6, μάλιστα φαίνεται πως κατά μέσο όρο το σύνολο των χρηστών χρησιμοποιεί hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σε ποσοστό 33,25%.

**Πίνακας 6.** Ανάλυση της ερώτησης «Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείται hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;». Ο παραπάνω πίνακας περιλαμβάνει τον μέσο όρο, μέγιστη και ελάχιστη τιμή.

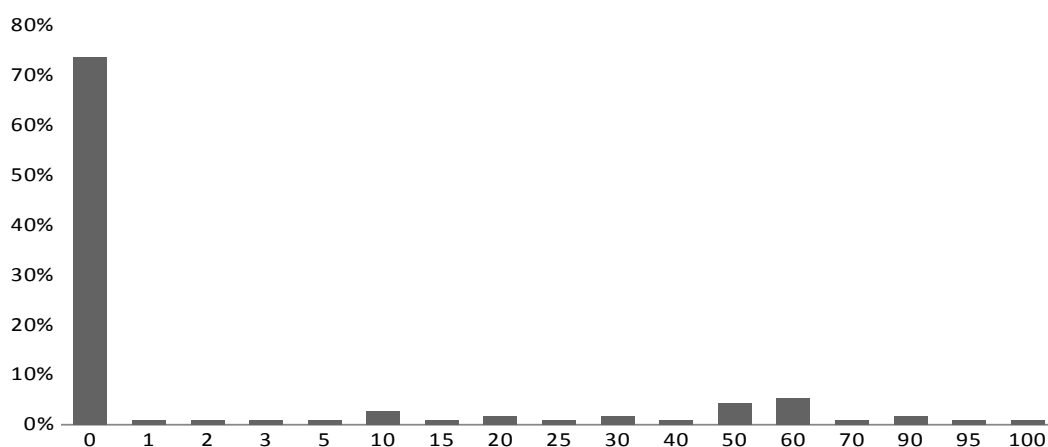
### Statistics

Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σας; (από το 0 έως 100);

N	Valid	114
	Missing	1
Mean		35,2544
Std. Error of Mean		3,27035
Median		20,0000
Std. Deviation		34,91781
Variance		1219,253
Minimum		,00
Maximum		100,00

Η χρήση των Bluetooth hands free φαίνεται ότι δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη για τους συμμετέχοντες της έρευνας καθώς το 73,68% των συμμετεχόντων χρησιμοποιεί σε ποσοστό 0% τα Bluetooth hands free (Διάγραμμα 15). Μάλιστα ο μέσος όρος χρήσης των ασύρματων ακουστικών είναι μόλις στο 11,19 όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7).

**χρησιμοποιείτε bluetooth hands free κατά την διάρκεια των κλήσεων (από το 0%**



**Διάγραμμα 15.** Ποσοστιαία απεικόνιση των απαντήσεων στην ερώτηση «Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε Bluetooth hands free κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;»

**Πίνακας 7.** Απεικόνιση της ανάλυσης της ερώτησης «Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείται Bluetooth hands free κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;».

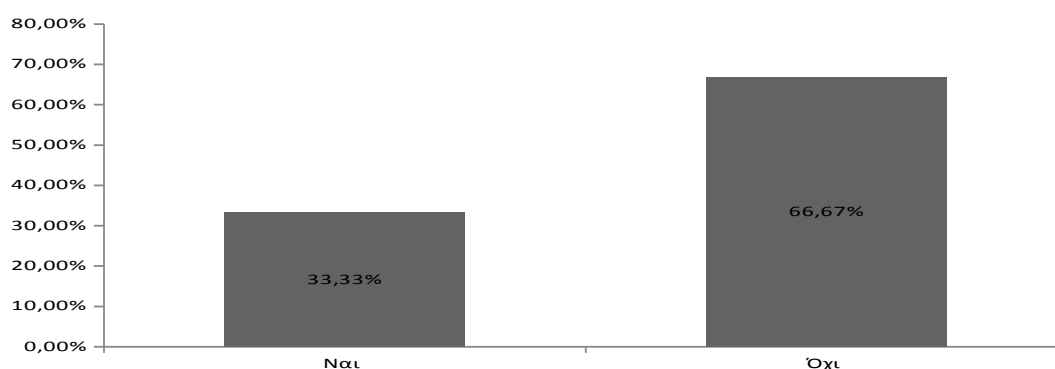
#### Statistics

Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείται bluetooth hands free κατά την διάρκεια των κλήσεων;

N	Valid	114
	Missing	1
Mean		11,1930
Std. Error of Mean		2,25201
Median		,0000
Std. Deviation		24,04490
Variance		578,157
Minimum		,00
Maximum		100,00

### 4.3 Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Αειφορία

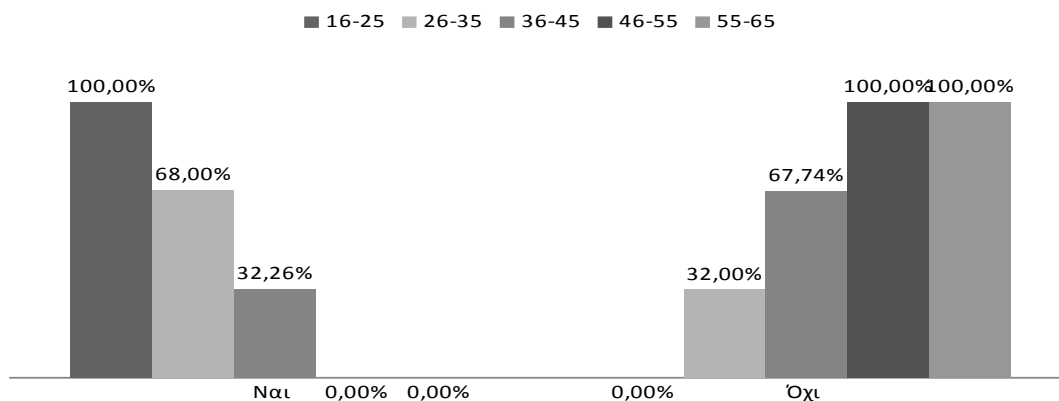
Αρνητικά αποκρίθηκε το 66,67% των συμμετεχόντων στην σχετική ερώτηση για το αν ανακυκλώνει τις παλιές συσκευές. Ποσοστό διπλάσιο από αυτό που αποκρίθηκε θετικά στην ίδια ερώτηση με το ποσοστό να είναι της τάξης τους 33,33% (Διάγραμμα 16).



**Διάγραμμα 16.** «Ανακυκλώνετε τις παλιές σας συσκευές;»

Στο διάγραμμα 17, γίνεται μια συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και της ανακύκλωσης των συσκευών. Στο παραπάνω ερώτημα που διατυπώθηκε, φαίνεται πως οι ηλικίες 46-55 και 55-65 δεν ανακυκλώνουν τις παλιές τους συσκευές, ενώ αντίθετα στις ηλικιακές ομάδες 16-25, 26-35 και 36-45, κάποιοι εκ των συμμετεχόντων φαίνεται πως δήλωσαν πως ανακυκλώνουν τις παλιές του συσκευές. Τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 100%, 88% και 32,16%.

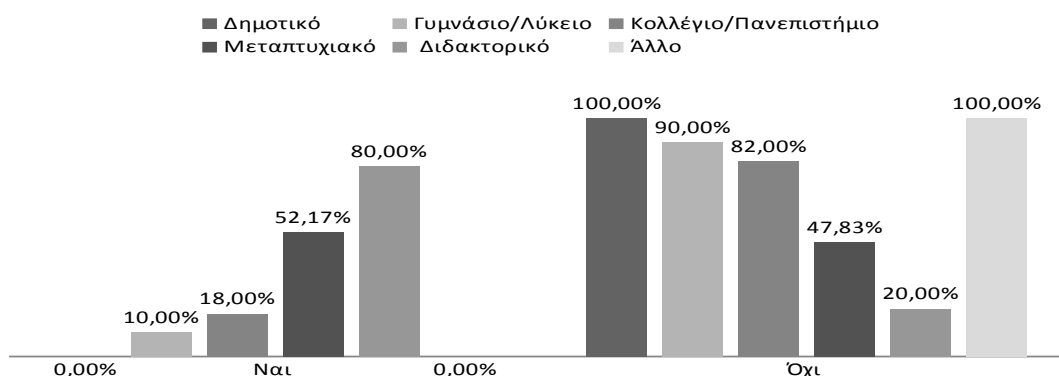
## Ανακυκλώνετε τις παλιές σας συσκευές;



**Διάγραμμα 17.** Συσχέτιση ηλικίας με την ανακύκλωση.

Επιπλέον, φαίνεται πως υπάρχει μια συσχέτιση ανάμεσα στην ανακύκλωση και στο μορφωτικό επίπεδο. Στο διάγραμμα 18, φαίνεται ποιοι εκ των συμμετεχόντων έχουν ανακυκλώσει και ποιο είναι το μορφωτικό τους επίπεδο. Απόφοιτοι δημοτικού φαίνεται πως απάντησαν αρνητικά στην σχετική ερώτηση, ενώ το 10% των απόφοιτων Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης φαίνεται πως έχει ανακυκλώσει. Επιπλέον το 18% των απόφοιτων Κολλεγίου/Πανεπιστημίου απάντησε θετικά με το ποσοστό στους κατόχους μεταπτυχιακού και διδακτορικού να είναι της τάξης του 52,17% και 80% αντίστοιχα.

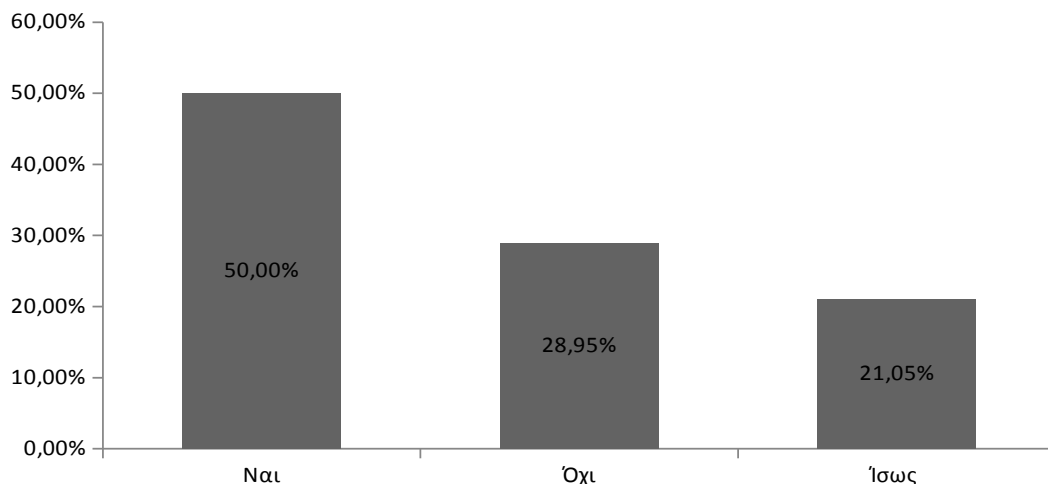
## Ανακυκλώνετε τις παλιές συσκευές;



**Διάγραμμα 18.** Απαντήσεις στο σχετικό ερώτημα ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο.



## η για τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση των παλι



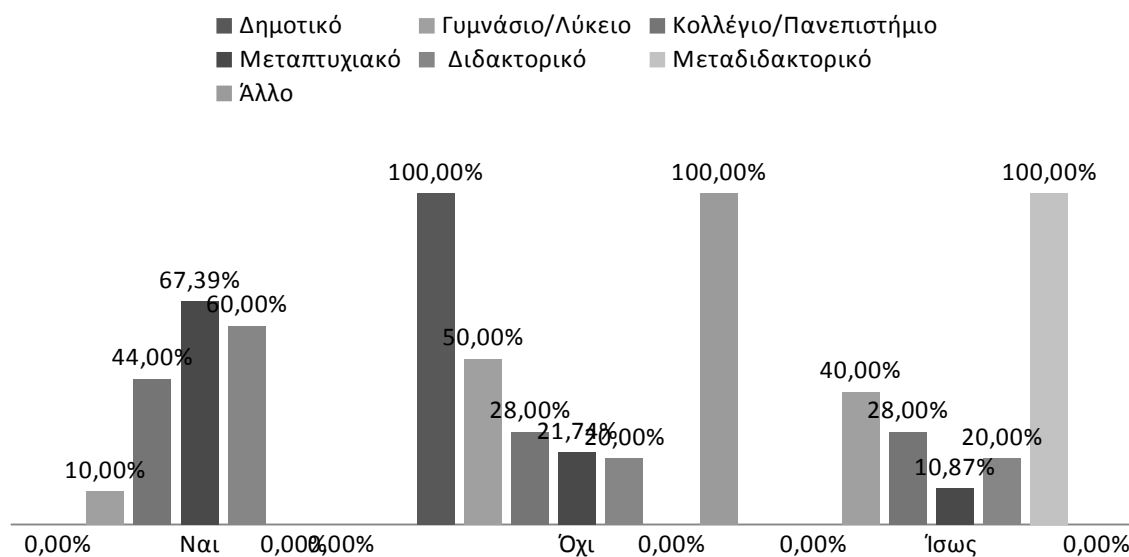
**Διάγραμμα 19.** Γνωρίζετε τα οφέλη για τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση των παλιών συσκευών σας;

Παρά την στατικότητα του μεγαλύτερου ποσοστού που ανέφερε στο προηγούμενο ερώτημα πως δεν ανακυκλώνει συσκευές, φαίνεται πως στην ερώτηση σχετικά με το αν γνωρίζουν τα οφέλη για την βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση παλιών συσκευών, το 50% του δείγματος απάντησε θετικά, δηλώνοντας πως γνωρίζει. Αντίθετα το 28,95% αποκρίθηκε αρνητικά στην ερώτηση, ενώ το 21,05% των ερωτηθέντων δήλωσε πως ίσως γνωρίζει σχετικές πληροφορίες (Διάγραμμα 19).

Επιπλέον, αποτελέσματα βγήκαν και για την συσχέτιση του μορφωτικού επιπέδου με την γνώση σχετικά με τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση παλιών συσκευών. Φαίνεται από το διάγραμμα 20, πως οι απόφοιτοι δημοτικού σε ποσοστό 100% απαντούν πως δεν γνωρίζουν σχετικά με το θέμα. Οι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας από την άλλη πλευρά απαντούν «Όχι» σε ποσοστό 50%, ενώ το 40% δεν είναι σίγουρο αν έχει γνώση επί του θέματος, με μόλις 10% των ερωτηθέντων να απαντούν θετικά στην ερώτηση. Σε ποσοστό 44% οι απόφοιτοι πανεπιστημίου ή κολεγίου απάντησαν πως έχουν γνώση, ενώ το 28% δεν γνωρίζει κάτι για το θέμα ή δεν είναι σίγουρο ότι γνωρίζει αντίστοιχα. Από την άλλη οι κάτοχοι μεταπτυχιακού είναι γνώστες σε ποσοστό 67,39%, ενώ δηλώνει άγνοια το 21,74%. Το ποσοστό αυτών που δεν είναι σίγουροι για την απάντηση είναι μόλις της τάξης του 10,87%. Οι κάτοχοι διδακτορικού είναι γνώστες σε υψηλό ποσοστό, αυτό του 60%, ενώ από 20% αντίστοιχα απάντησαν πως δεν γνωρίζουν κάτι και ότι δεν είναι σίγουροι για την απάντηση. Τέλος, σε ποσοστό 100% οι μεταδιδάκτορες έδωσαν απάντηση

αμφιβολίας για το θέμα, ενώ αυτοί που συγκαταλέγονται στην κατηγορία άλλο, δήλωσαν πλήρη άγνοια με ποσοστό 100%.

### φέλη για τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση των παλιών σ

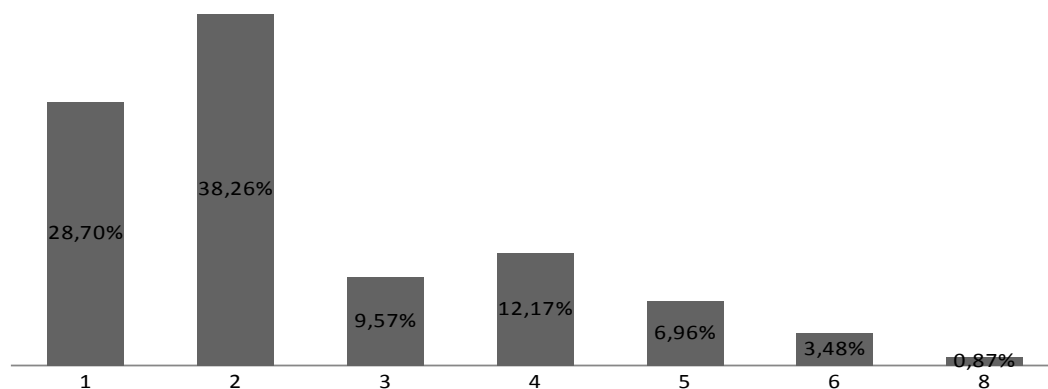


**Διάγραμμα 20.** Απαντήσεις στην ερώτηση «Γνωρίζετε τα οφέλη για τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση των παλιών σας συσκευών;», ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο.

## 4.4 Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Οικονομικότητα της Καθημερινότητας

Αναφορικά με το παραπάνω διάγραμμα, το Διάγραμμα 21, φαίνεται πως οι περισσότεροι εκ των ερωτηθέντων απάντησαν πως έχουν 2 κινητά τηλέφωνα με το ποσοστό τους να κυμαίνεται στο 38,26%. Ένα κινητό φαίνεται πως έχει το 28,7% των συμμετεχόντων, ενώ σημαντικά μικρότερα είναι τα ποσοστά για τις υπόλοιπες απαντήσεις όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα. Τέλος, φαίνεται πως κατά μέσο όρο υπάρχουν 2,45 κινητά τηλέφωνα ανά νοικοκυριό σύμφωνα με τον πίνακα 4. Ο μέγιστος αριθμός κινητών που έχει καταγραφεί ανά νοικοκυριό είναι τα 8 κινητά τηλέφωνα, ενώ ο μικρότερος είναι 1 κινητό ανά νοικοκυριό (Πίνακας 8).

### Πόσα κινητά τηλέφωνα έχετε στο σπίτι σας;



**Διάγραμμα 21.** Απαντήσεις ερωτηθέντων σχετικά με τον αριθμό των κινητών τηλεφώνων που υπάρχουν σε ένα νοικοκυριό.

**Πίνακας 8.** Μέγιστη, ελάχιστη τιμή και μέσος όρος στην ερώτηση «Πόσα κινητά τηλέφωνα έχετε στο σπίτι σας;»

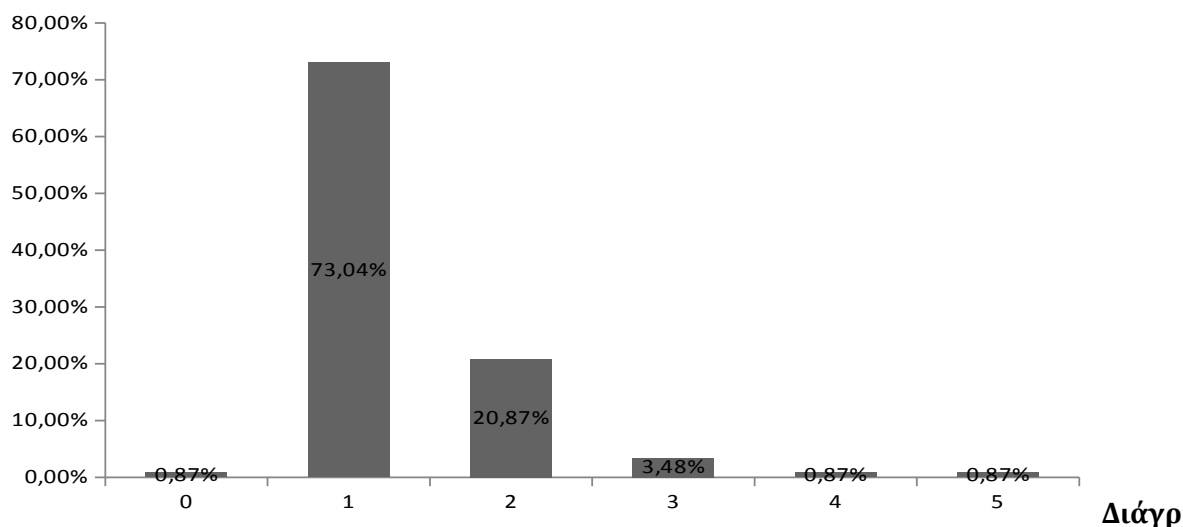
#### Statistics

Πόσες συσκευές κινητών τηλεφώνων που χρησιμοποιούνται έχετε στο σπίτι σας;

N	Valid	115
	Missing	0
Mean		2,4522
Std. Error of Mean		,13767
Median		2,0000
Std. Deviation		1,47638
Variance		2,180
Minimum		1
Maximum		8

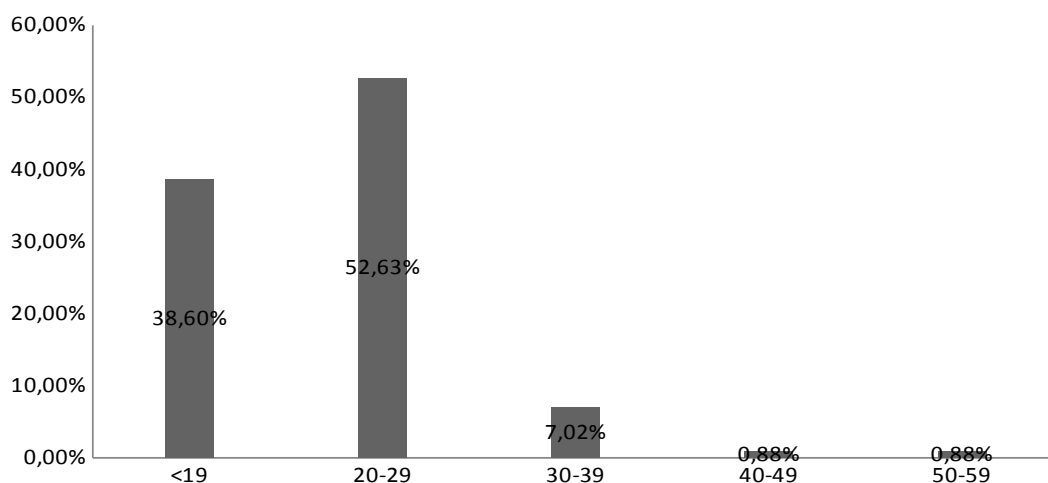
Παράλληλα, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση «Εάν δεν διαθέτετε συσκευή, παρακαλούμε περιγράψτε με ακρίβεια τον λόγο για τον οποίο δεν έχετε όπως επίσης και αν σχεδιάζετε να αγοράσετε ένα στο μέλλον και τι χρήματα θα δαπανούσατε για αυτό. Εάν ωστόσο είστε κάτοχος απλά γράψτε τον αριθμό των συσκευών». Στην παραπάνω ερώτηση μόνο ένας εκ των ερωτηθέντων (0,87%) απάντησε πως δεν είναι κάτοχος καμίας συσκευής κινητού τηλεφώνου. Μάλιστα η απάντηση του σχετικά με αν σκοπεύει να αγοράσει μια συσκευή στο μέλλον ήταν επίσης αρνητική καθώς απάντησε συγκεκριμένα πως δεν ήταν ποτέ κάτοχος συσκευής κινητού τηλεφώνου, δεν ξέρει από πού να αγοράσει ούτε πόσο κοστίζει μία συσκευή. Αντίθετα, στην ερώτηση αυτή, οι υπόλοιποι 114 συμμετέχοντες απάντησαν θετικά στο

αν είναι κάτοχοι συσκευών κινητών τηλεφώνων και στο διάγραμμα 22 φαίνεται πως το 73,04% είναι κάτοχοί μόνο μίας συσκευής κινητού τηλεφώνου. Το 20,87% έδωσε την απάντηση των δύο συσκευών, ενώ τρεις συσκευές κατέχει το 3,48% των ερωτηθέντων. Τέλος, από 4 και 5 συσκευές απάντησε το 0,87% των συμμετεχόντων αντίστοιχα.



**αμμα 22.** Ποσοστιαία απεικόνιση των απαντήσεων των ερωτηθέντων σχετικά με τον αριθμό των συσκευών που κατέχουν.

### Σε ποια ηλικία αγοράσατε το πρώτο σας κινητό τηλέφωνο;



**Διάγραμμα 23.** Ηλικία που προχώρησαν οι ερωτηθέντες στην αγορά του πρώτου τους κινητού τηλεφώνου.

Το διάγραμμα 23, παρουσιάζει των ατόμων που απάντησαν στην ερώτηση «Σε ποια ηλικία αγοράσατε το πρώτο σας κινητό τηλέφωνο;». Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην ηλικιακή ομάδα 20-29, όπου το

ποσοστό φτάνει το 52,63%, με περισσότερους από τους μισούς ερωτηθέντες να έχουν αγοράσει το πρώτο τους κινητό τηλέφωνο μεταξύ 20 και 29 ετών. Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα, το 38,6% των ερωτηθέντων φαίνεται πως αγόρασε το πρώτο του κινητό τηλέφωνο σε ηλικία μικρότερη των 19 ετών, ενώ το 7,02% βρίσκονταν μεταξύ 30 και 39 ετών. Σημαντικά μικρότερα ήταν τα ποσοστά για τις τελευταίες δύο ηλικιακές ομάδες των 40-49 ετών και των 50-59 ετών όπου το ποσοστό τους ήταν από 0,88% σε κάθε περίπτωση.

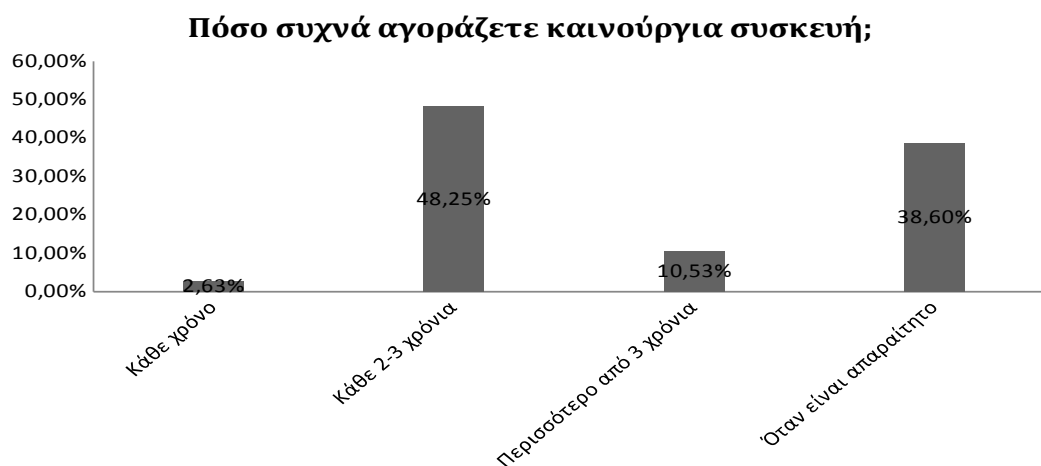
Ωστόσο, ως η μέση ηλικία σύμφωνα με το δείγμα για την αγορά του πρώτου κινητού τηλεφώνου είναι αυτή των 21,65 ετών όπως φαίνεται και στον πίνακα 6. Η μικρότερη καταγεγραμμένη ηλικία είναι αυτή των 12 ετών, ενώ αντίθετα η μεγαλύτερη αυτή των 50 ετών.

**Πίνακας 9.** «Σε ποια ηλικία αγοράσατε το πρώτο σας κινητό τηλέφωνο;», μεγαλύτερη και μικρότερη καταγεγραμμένη ηλικία και μέσος όρος ηλικίας.

#### Statistics

Σε ποια ηλικία αγοράσατε το πρώτο σας κινητό τηλέφωνο;

N	Valid	114
	Missing	1
Mean		21,649
Std. Error of Mean		,57507
Median		21,00
Std. Deviation		6,1401
Variance		37,701
Minimum		12
Maximum		50

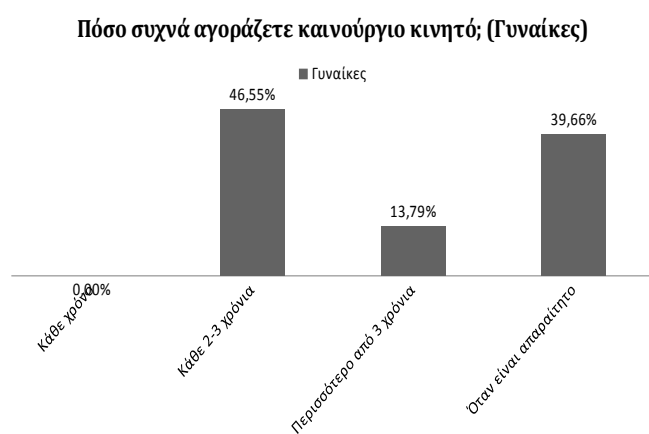


**Διάγραμμα 24.** Ποσοστιαία απεικόνιση των απαντήσεων των συμμετεχόντων σχετικά με το πόσο συχνά προχωρούν στην αγορά μιας καινούργιας συσκευής.

Από το συνολικό δείγμα, το 48,25% των συμμετεχόντων απάντησε πως αγοράζει καινούργια συσκευή κάθε 2-3 χρόνια, ενώ το 38,60% όταν είναι απαραίτητο. Κάθε χρόνο αλλάζει συσκευή κινητού μόλις το 2,63%, ενώ το 10,53% κρατάνε την κύρια συσκευή του κινητού τηλεφώνου για περισσότερο από 3 χρόνια, αποφασίζοντας να αγοράσουν κινητό μετά τα 3 χρόνια (Διάγραμμα 24).

Όσον αφορά την συσχέτιση του φύλου με την συχνότητα αγοράς μιας καινούργιας συσκευής κινητού τηλεφώνου, αυτή απεικονίζεται στους παρακάτω πίνακες. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τους άντρες, το 50% δήλωσε πως αγοράζει κάθε 2 με 3 χρόνια καινούργιο κινητό και το 37,5% αγοράζει κινητό όταν κρίνεται απαραίτητο. Μικρότερα ποσοστά καταγράφονται για τις υπόλοιπες απαντήσεις, όπου το 7,14% κρατάει την συσκευή για περισσότερα χρόνια και αποφασίζει να την αλλάξει μετά το πέρας των 3 χρόνων, ενώ το 5,36% αγοράζει κάθε χρόνο (Διάγραμμα 25 & 26).

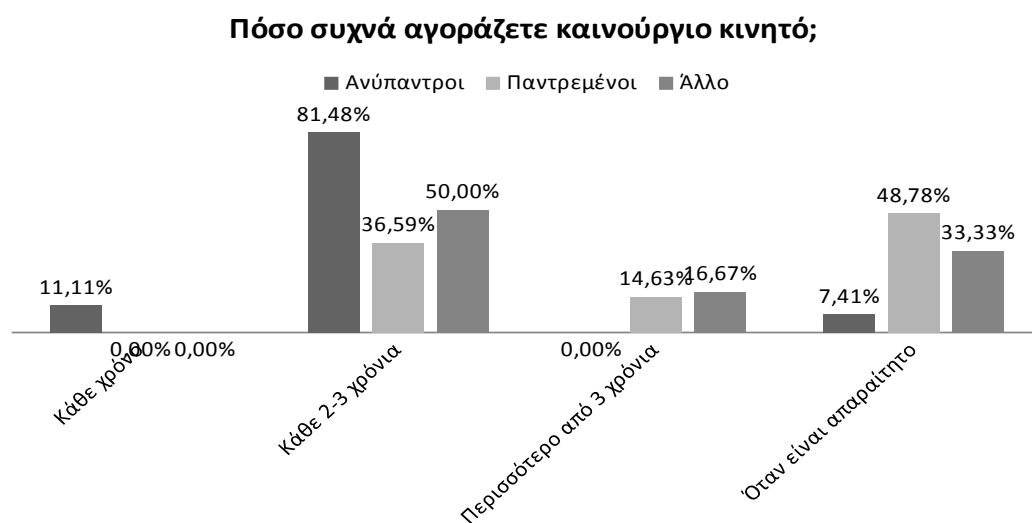
Από την άλλη πλευρά οι γυναίκες αγοράζουν καινούργιο κινητό σε ποσοστό 46,55% κάθε 2 με 3 χρόνια, ενώ όταν είναι απαραίτητο το 39,66%. Τέλος, μετά το πέρας των τριών χρόνων φαίνεται πως αγοράζει καινούργια συσκευή το 13,79%, ενώ καμία γυναίκα δεν απάντησε πως αγοράζει κινητό κάθε χρόνο.



**Διάγραμμα 25 & 26.** Συσχέτιση φύλου με την συχνότητα αγοράς καινούργιας συσκευής κινητού τηλεφώνου.

Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα, το διάγραμμα 27, παρουσιάζει την συσχέτιση της συχνότητας για την αγορά καινούργιας συσκευής με την οικογενειακή κατάσταση. Οι ανύπαντροι όπως φαίνεται και στο διάγραμμα, αγοράζουν σε ποσοστό 81,48% κάθε 2 με 3 χρόνια, ενώ την ίδια απάντηση δίνει το 36,59% των παντρεμένων. Όταν κρίνεται απαραίτητο απαντά σε ποσοστό 48,78% των παντρεμένων, με τους ανύπαντρους να δίνουν την ίδια απάντηση σε ποσοστό 7.14%. Το 14,63% των παντρεμένων δήλωσαν

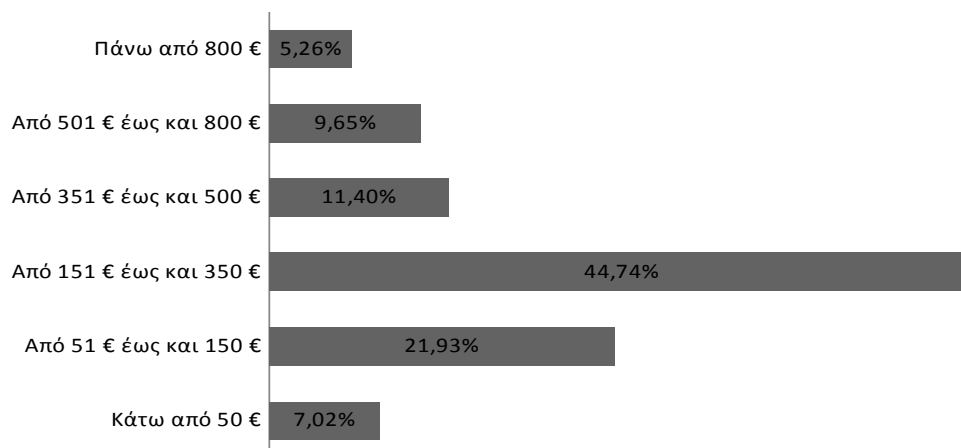
ότι αγοράζουν συσκευή μετά από 3 χρόνια, ενώ κάθε χρόνο αγοράζουν συσκευή το 11,11% των ανύπαντρων. Τέλος, όταν αφορά την κατηγορία «Άλλο», αυτοί απάντησαν σε ποσοστό 50% κάθε 2 με 3 χρόνια, το 16,67% περισσότερο από 3 χρόνια, ενώ το 33,33% όταν είναι απαραίτητο.



**Διάγραμμα 27.** Οικογενειακή κατάσταση και αγορά καινούργιο κινητό.

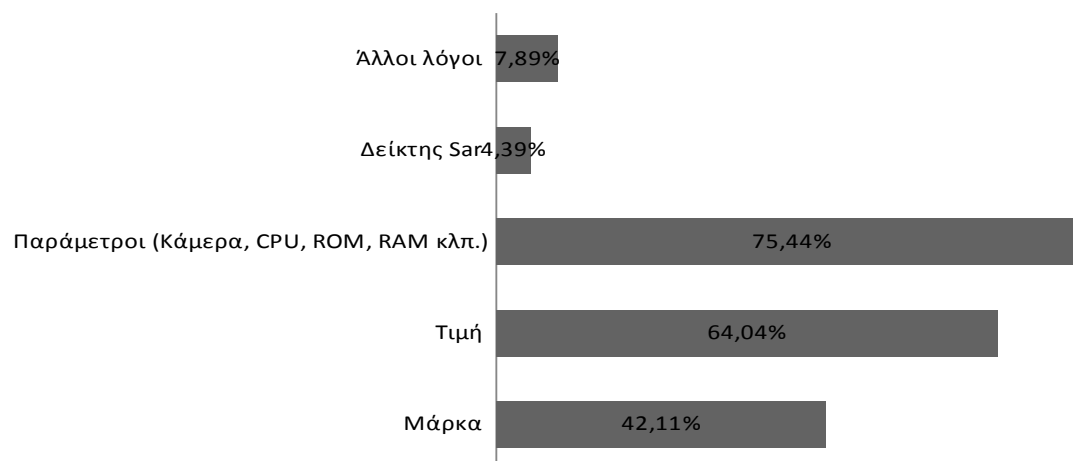
Οι συμμετέχοντες του δείγματος, απάντησαν σε ποσοστό 44,74% ότι δαπάνησαν από 151 € έως και 350 € για την αγορά του τελευταίου τους κινητού τηλεφώνου. Το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό 21,93%, απάντησε πως ξόδεψε 51€-150€ για την αγορά της τελευταίας συσκευής. Από 351€ έως και 500 €, απάντησε πως ξόδεψε το 11,4%, από 501 € έως 800 € το 9,65%. Τέλος, πάνω από 800 € απάντησε πως ξόδεψε το 5,26% όπου ήταν και το μικρότερο ποσοστό που καταγράφηκε, ενώ για την απάντηση «κάτω από 50 €», το ποσοστό είναι της τάξης του 7,02% (Διάγραμμα 28).

### Πόσα χρήματα ξοδεύατε για την αγορά του τελευταίου κινητού σας τηλεφώνου;



**Διάγραμμα 28.** Ποσοστιαία απεικόνιση απαντήσεων σχετικά με το πόσα χρήματα ξοδεύαν οι συμμετέχοντες, για την αγορά του τελευταίου τους κινητού.

### Ποια είναι τα κριτήρια με βάση τα οποία διαλέγετε ένα κινητό τηλέφωνο;



**Διάγραμμα 29.** «Ποια είναι τα κριτήρια με βάση τα οποία διαλέγετε ένα κινητό τηλέφωνο;», απαντήσεις συμμετεχόντων στην σχετική ερώτηση.

Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία επιλέγει το δείγμα μας ένα κινητό τηλέφωνο φαίνονται στο παραπάνω διάγραμμα. Σύμφωνα με αυτό, παράμετροι όπως η κάμερα, το CPU, ROM, RAM κλπ., απασχολούν το 75%, ενώ και η τιμή είναι σημαντικό κριτήριο με το 64,04% των ερωτηθέντων να επιλέγουν και αυτό το κριτήριο. Η μάρκα αποτελεί απάντηση του 42,11% των συμμετεχόντων. Η απάντηση άλλοι λόγοι, δόθηκε από 7,89%, ενώ μόλις το 4,39% απάντησε το δείκτη SAR παρά την σημαντικότητα του (Διάγραμμα 29).



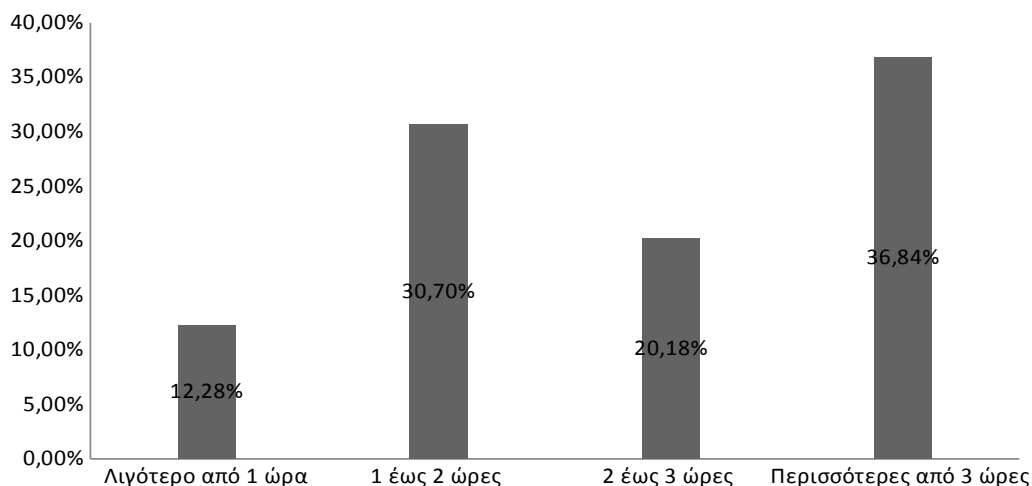
Επιπλέον οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να αναφέρουν το μοντέλο ή τα μοντέλα των κινητών που είχαν κατά καιρούς στο παρελθόν όπως και την τωρινή συσκευή τους, όπως επίσης και το έτος της κυκλοφορίας τους. Στον παρακάτω πίνακα, στον πίνακα 10, φαίνονται τα διαφορετικά μοντέλα κινητών.

**Πίνακας 10.** Μοντέλα κινητών και χρονολογία που δόθηκαν ως απάντηση από τους συμμετέχοντες.

Μοντέλο	Χρονολογία	Μοντέλο	Χρονολογία	Μοντέλο	Χρονολογία
iPhone 4s	2011	Xiaomi redmi note	2017	LG F1	2005
iPhone 5s	2013	Xiaomi A5 Prime	2017	LG Optimus G	2012
iPhone 6	2014	Xiaomi Redmi 4x	2018	LG Nexus 5	2014
iPhone 6 plus	2015	Xiaomi Redmi Note 4	2018	LG G2	2014
iPhone 6s	2016	Xiaomi redmi 5A	2018	LG G5	2016
iPhone 7	2016	Xiaomi redmi note 5	2018	LG G6	2017
iPhone 5s	2018	Xiaomi Redmi Note 6		Nokia 3310	2002
iPhone 7 plus	2018	Xiaomi Mi 8 Lite	2019	Nokia 6020	2004
iPhone 8	2018	Samsung Galaxy S	2010	Nokia 2310	2006
iPhone SE	2018	Samsung Galaxy Ace	2012	Nokia 2135	2007
iPhone XS	2018	Samsung Galaxy Trend Plus	2014	Nokia 5310	2008
iPhone XR	2018	Samsung Galaxy S3 neo	2015	Nokia x6	2011
Huawei Y5	2016	Samsung Galaxy J5	2016	Nokia Lumia 925	2013
Huawei Honor 5C	2016	Samsung Galaxy S7	2016	Nokia Lumia 1020	2013
Huawei P9 Lite	2016	Samsung Galaxy S6	2016	Nokia 6	2018
Huawei Honor 7	2017	Samsung Galaxy A5	2017	Sony xperia ray	2012
Huawei P9	2017	Samsung Galaxy G7	2017	Sony xperia Z3	2014
Huawei Honor 7 lite	2017	Samsung Galaxy A3	2017	Sony xperia E4	2015
Huawei P10	2017	Samsung Galaxy J7	2017	Ericsson T28	1999
Huawei P8 Lite	2017	Samsung Galaxy J5	2018	Sony ericson W810i	2007
Huawei P10 Lite	2018	Samsung Galaxy S7	2018	Asus	2016
Huawei P20	2018	Samsung Galaxy S9 Plus	2019	Asus 5	2019
Huawei P20 lite	2018	Lenovo S60	2015	Meizu Note M6	2017
Huawei Mate 20 Lite	2018	Lenovo k530	2016	Meizu Note 8	2018
Huawei P smart	2018	Lenovo Vibe k5	2016	Vodafone Ultra 7	2016
Huawei P9	2018	Lenovo A5	2018	Motorola Z2 Play	2017
Huawei Honor Play	2019	Mitsubishi M342i	2005		

## 4.5 Κόστος της Χρήσης των Κινητών στην Ανθρώπινη Υγεία, στην Κοινωνία και στο Περιβάλλον

Πόσο χρόνο ξοδεύετε χρησιμοποιώντας το κινητό σας σε καθημερινά βάση



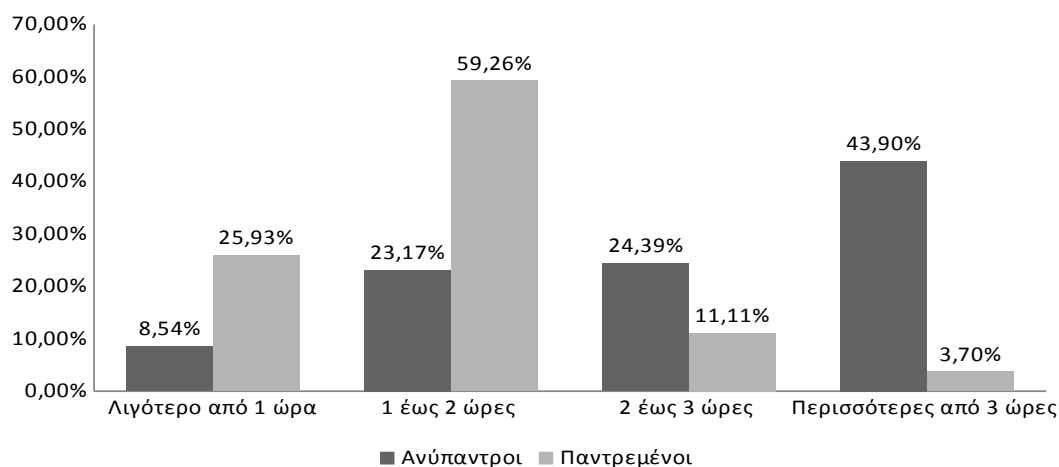
**Διάγραμμα 30.** Απαντήσεις συμμετεχόντων σχετικά με τον χρόνο που ξοδεύουν, οι ερωτηθέντες, χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο σε καθημερινή βάση. Ποσοστιαία απεικόνιση των απαντήσεων.

Στην ερώτηση «Πόσο χρόνο ξοδεύετε χρησιμοποιώντας το κινητό σας σε καθημερινή βάση», οι συμμετέχοντες απάντησαν σε ποσοστό 36,84% ότι το χρησιμοποιούν για περισσότερες από 3 ώρες ημερησίως, 2 με 3 ώρες την ημέρα το 20,18%, ενώ το 30,70% απάντησε πως ο χρόνος που ξοδεύει ανά ημέρα είναι 1 έως 2 ώρες. Τέλος, σε μικρότερο ποσοστό δόθηκε η απάντηση «λιγότερο από 1 ώρα», με αυτό να είναι της τάξης του 12,28% (Διάγραμμα 30). Ο μέσος όρος χρήσης υπολογίζεται στις 2,82 ώρες ημερησίως.

Από το διάγραμμα 31, παρουσιάζεται η συσχέτιση μεταξύ του χρόνου χρήσης των κινητών τηλεφώνων καθημερινά και της οικογενειακής κατάστασης των ερωτηθέντων. Με βάση το παρακάτω διάγραμμα προκύπτει πως οι ανύπαντροι χρησιμοποιούν περισσότερο χρόνο την ημέρα το κινητό τηλέφωνο. Φαίνεται πως το 59,26% των παντρεμένων χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο 1 έως 2 ώρες ημερησίως έναντι 23,17% των ανύπαντρων, ενώ το 43,90% των ανύπαντρων χρησιμοποιεί το

κινητό για περισσότερο από 3 ώρες. Από τον πίνακα φαίνεται πως από 2 ώρες και πάνω τα ποσοστά των ανύπαντρων ανεβαίνουν συγκριτικά με αυτά των παντρεμένων (Διάγραμμα 31).

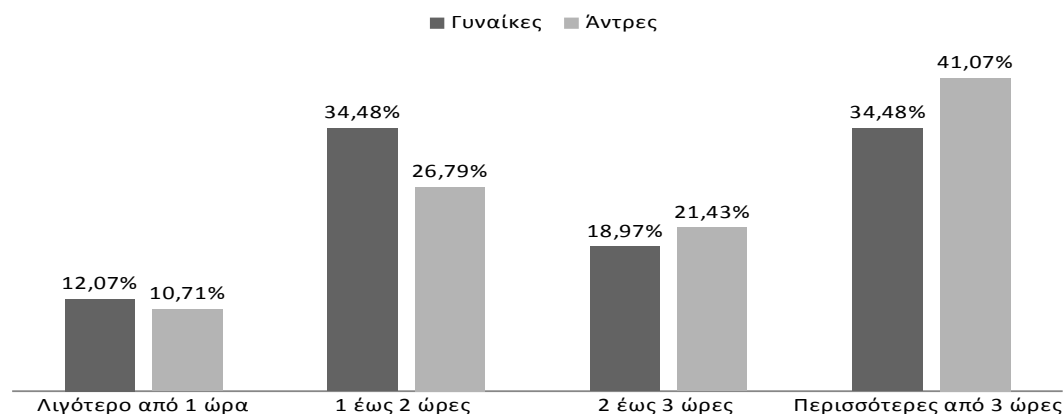
### Πόσο χρόνο ξοδεύετε χρησιμοποιώντας το κινητό σας σε καθημερινή βάση



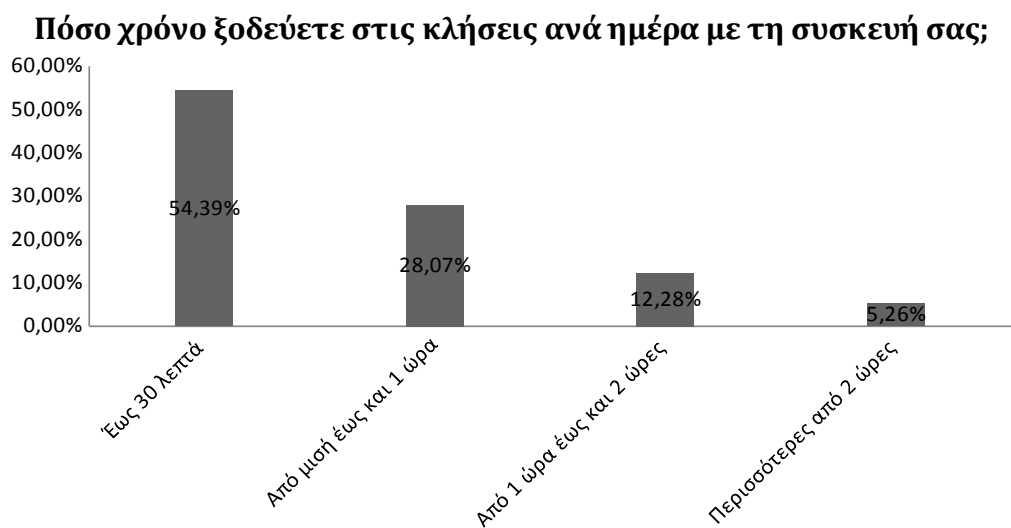
**Διάγραμμα 31.** Συσχέτιση οικογενειακής κατάστασης των συμμετεχόντων με την χρήση σε καθημερινή βάση.

Ωστόσο, ο χρόνος χρήσης φαίνεται πως επηρεάζεται και από το φύλο. Λιγότερο από μία ώρα φαίνεται πως ξοδεύουν το 12,07% των γυναικών και το 10,71% των αντρών. Το 34,48% ξοδεύει 1 έως 2 ώρες ημερησίως στο κινητό ενώ το ίδιο ποσοστό γυναικών φαίνεται να ξοδεύει περισσότερες από 3 ώρες. Τα ποσοστά των αντρών φαίνεται να είναι μεγαλύτερα από αυτά των γυναικών για χρήση από 2 έως 3 ώρες και για περισσότερες από 3 ώρες με τα ποσοστά να είναι της τάξης του 21,43% και 41,07% αντίστοιχα (Διάγραμμα 32).

### Πόσο χρόνο ξοδεύετε χρησιμοποιώντας το κινητό σας σε καθημερινή βάση;



**Διάγραμμα 32.** Συσχέτιση φύλου και χρήσης κινητού τηλεφώνου ημερησίως.

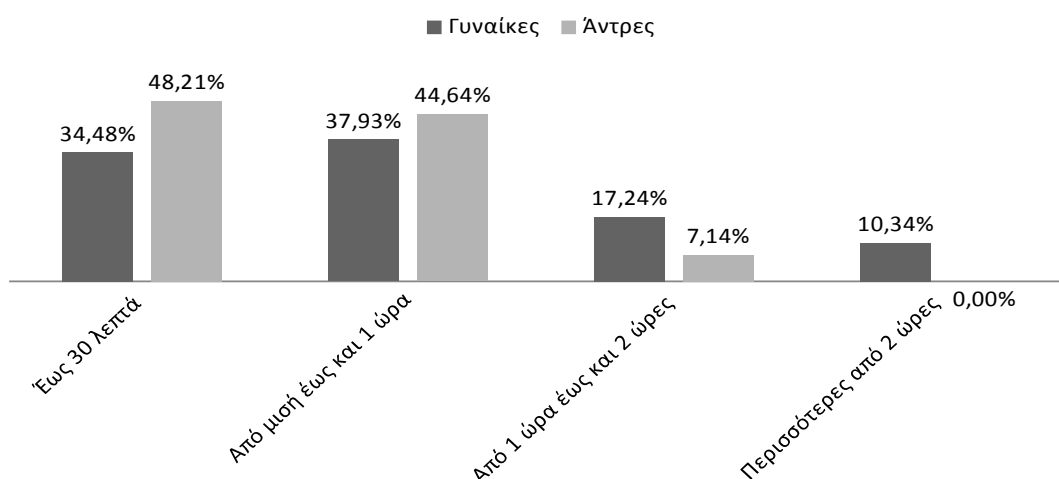


**Διάγραμμα 33.** Χρόνος που ξοδεύουν οι συμμετέχοντες χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο για κλήσεις. Ποσοστιαία απεικόνιση.

Από το διάγραμμα 33, φαίνεται πως το μεγαλύτερο ποσοστό, αυτό του 54,39%, ξοδεύει έως 30 λεπτά για κλήσεις ημερησίως χρησιμοποιώντας την συσκευή του κινητού. Το 28,07% απαντά πως «μιλάει» από μισή ώρα έως μία ώρα, ενώ στην 3<sup>η</sup> θέση με ποσοστό 12,28% έρχεται η απάντηση «από 1 ώρα έως και 2 ώρες». Τέλος, περισσότερες από 2 ώρες, ξοδεύει μιλώντας μόνο το 5,26% των ερωτηθέντων.

Στο παρακάτω διάγραμμα δίνονται στοιχεία σχετικά με την χρήση του κινητού για κλήσεις σε ημερήσια βάση ανάλογα με το φύλο. Από τον παρακάτω πίνακα φαίνεται πως το 48,21% των αντρών ξοδεύει έως και 30 λεπτά για κλήσεις, το 44,64% από μισή ώρα έως και μία ώρα, και το 7,14% από 1 έως και 2 ώρες. Από την άλλη πλευρά φαίνεται πως τα αντίστοιχα ποσοστά των γυναικών είναι της τάξης του 34,48%, 37,93% και 17,24%. Τέλος, περισσότερες από 2 ώρες, φαίνεται πως μιλούν στο τηλέφωνο μόνοι οι γυναίκες του δείγματος με το ποσοστό τους να κυμαίνεται στο 10,34% (Διάγραμμα 34).

### Πόσο χρόνο ξοδεύετε στις κλήσεις με την συσκευή σας;



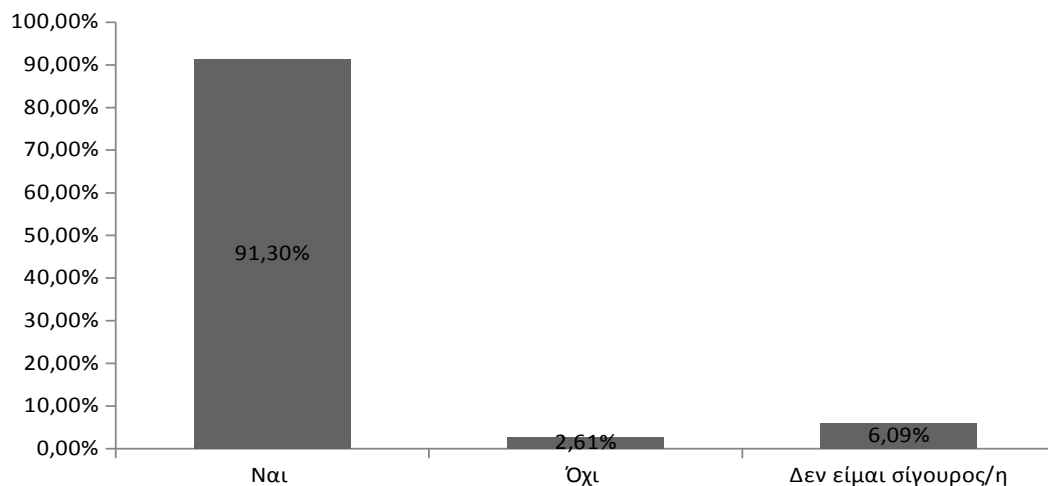
**Διάγραμμα 34.** Συσχέτιση φύλου με τις ώρες που δαπανούνται για τηλεφωνικές κλήσεις.

Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν επίσης να απαντήσουν στην ερώτηση «Ποια είναι η κύρια χρήση της συσκευής σας;». Οι απαντήσεις που δόθηκαν φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. Το 61,4% απάντησε πως χρησιμοποιεί το κινητό για τα social media, το chat αλλά και το internet. Ως κύρια χρήση για κλήσεις απάντησε το 24,56%, ενώ για φωτογραφίες το 5,26%. Τέλος, για μουσική/ράδιο το 4,29%, ενώ επίσης 4,39% των συμμετεχόντων απάντησε πως τα χρησιμοποιεί για άλλους σκοπούς (Διάγραμμα 35).



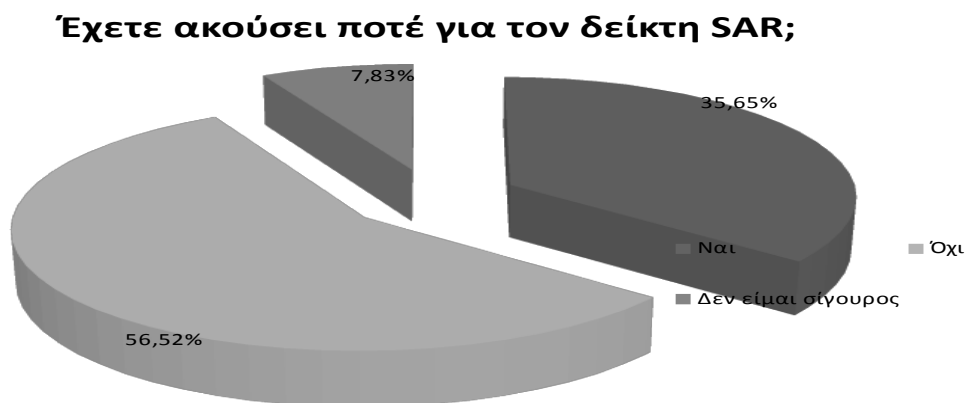
**Διάγραμμα 35.** Απαντήσεις σχετικά με την κύρια χρήση της συσκευής του κινητού τηλεφώνου.

### ετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων είναι χρήσιμη στην σημερινή κοι



**Διάγραμμα 36.** Απόψεις συμμετεχόντων σχετικά με την χρησιμότητα των κινητών τηλεφώνων στην σημερινή κοινωνία.

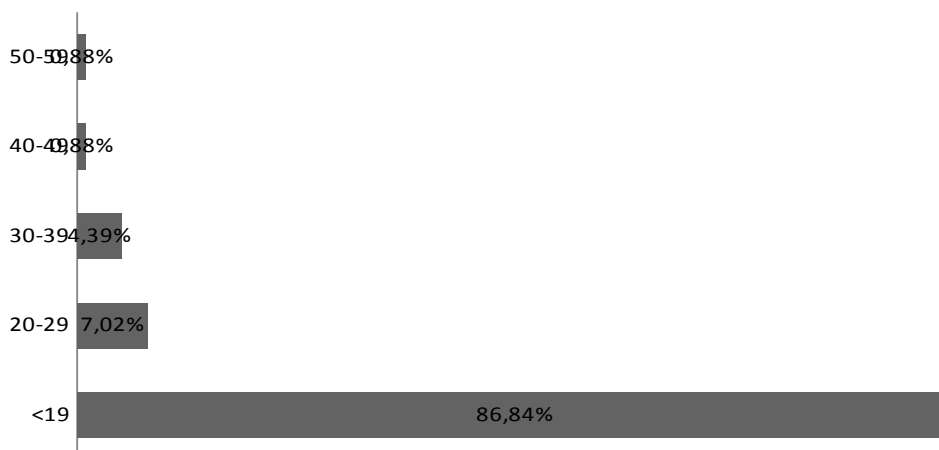
Με βάση το ερώτημα «Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων είναι χρήσιμη στην σημερινή κοινωνία;», φαίνεται πως συντριπτικά μεγαλύτερο είναι το ποσοστό όσων απάντησαν θετικά στην ερώτηση, ότι δηλαδή η χρήση τους είναι χρήσιμη στις μέρες μας. Μόλις το 2,61% θεωρεί πως δεν είναι χρήσιμα τα κινητά τηλέφωνα, ενώ οι αναποφάσιστοι κυμαίνονται στο 6.09% (Διάγραμμα 36).



**Διάγραμμα 37.** Απαντήσεις ερωτηθέντων για το αν γνωρίζουν κάτι για τον δείκτη SAR.

Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 37, το 56% των συμμετεχόντων δεν έχει ακούσει ποτέ κάτι σχετικό με τον δείκτη SAR, ενώ το 36% απάντησε θετικά, δηλώνοντας πως έχουν ακούσει σχετικά με αυτό. Τέλος, μόλις το 8% δεν είναι σίγουρο για αν έχουν ακούσει κάτι ή όχι.

### Σε ποια ηλικία αρχίσατε να χρησιμοποιείτε κινητό τηλέφωνο;



**Διάγραμμα 38.** Ηλικία που ξεκίνησαν οι ερωτηθέντες να χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο.

Όσον αφορά στην ερώτηση «Σε ποια ηλικία αρχίσατε να χρησιμοποιείται κινητό τηλέφωνο;», οι απαντήσεις των συμμετεχόντων ομαδοποιήθηκαν για την καλύτερη ανάλυση και εξήγηση των αποτελεσμάτων. Ενδεικτικά παρατηρούμε σύμφωνα με το διάγραμμα 38, πως το μεγαλύτερο ποσοστό, 86,84%, των ερωτηθέντων άρχισε να χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο σε ηλικία μικρότερη των 19 ετών. Το 7,09% ήταν σε ηλικίες μεταξύ 20 και 29, ενώ μεταξύ 30 και 39 απάντησε το 4,39%. Τέλος, στις ηλικιακές ομάδες 40-49 και 50-59, τα ποσοστά ήταν 0,88% και 0,88% αντίστοιχα.

Επίσης σύμφωνα με τον πίνακα 8, η μικρότερη ηλικία που καταγράφηκε ως ηλικία για την πρώτη χρήση κινητού τηλεφώνου ήταν αυτή των 9 ετών, ενώ η μεγαλύτερη ηλικία ήταν αυτή των 50 ετών. Η μέση ηλικία σύμφωνα με την οποία αρχίζει κανείς να χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο για πρώτη φορά είναι η ηλικία των 16,8 ετών.

**Πίνακας 11.** Μέση, μέγιστη και ελάχιστη ηλικία που οι ερωτηθέντες χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά το κινητό τους τηλέφωνο.

**Statistics**

Σε ποια ηλικία αρχίσατε να χρησιμοποιείται κινητό τηλέφωνο;

N	Valid	114
	Missing	1
Mean		16,8070
Std. Error of Mean		,59076
Median		15,0000
Std. Deviation		6,30757
Variance		39,785
Minimum		9,00
Maximum		50,00



# Κεφάλαιο 5

## Συζήτηση - Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο «Συζήτηση - Συμπεράσματα», παρουσιάζονται τρεις σημαντικές ενότητες. Παρακάτω αναπτύσσεται η συζήτηση των αποτελεσμάτων της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, ενώ παράλληλα υπάρχουν και τα συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί από της ανάλυση των αποτελεσμάτων. Τέλος, τον κύκλο του κεφαλαίου αυτού κλείνει η ενότητα «Επίλογος - Προτάσεις» όπου γίνεται αναφορά σε συνδυασμό με τον επίλογο και σε κάποιες προτάσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της ή τουλάχιστον την μείωση της πιθανότητας προβλημάτων στην υγεία των καταναλωτών από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, στην ρύπανση του περιβάλλοντος αλλά και την μείωση κοινωνικών φαινομένων όπως ο εθισμός.

### 5.1 Συζήτηση

Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα φαίνεται πως οι περισσότεροι εκ των ερωτηθέντων (71,3%), γνωρίζουν για την αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων στην ανθρώπινη υγεία. Το ποσοστό που γνωρίζει στην παρούσα έρευνα υπήρξε συντριπτικό συγκριτικά με τις άλλες δύο απαντήσεις που δόθηκαν. Μάλιστα αγνοία δήλωσε μόλις 7,83%, με τους υπόλοιπους ουσιαστικά να μην είναι σίγουροι για το αν γνωρίζουν κάτι συγκεκριμένο για το θέμα. Είναι λοιπόν πολύ φυσικό να προκύπτουν τα αποτελέσματα αυτά σχετικά με το αν γνωρίζουν οι ερωτηθέντες για το πόσο επιβλαβή είναι τα κινητά τηλέφωνα για την υγεία. Τα κινητά πλέον, όπως έχει αναφερθεί αρκετές φορές και στο θεωρητικό πλαίσιο, είναι εδώ και αρκετά χρόνια στο προσκήνιο με τους χρήστες να αυξάνονται συνεχώς. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το ενδιαφέρον των χρηστών είναι αρκετά μεγάλο, οπότε και η έκθεση τους είναι αρκετά μεγάλη χρονικά, οπότε δεν αποκλείεται πολλοί εκ των χρηστών να έχουν οι ίδιοι τους αντιμετωπίσει προβλήματα υγείας μικρότερα ή μεγαλύτερα από την χρήση των κινητών τηλεφώνων. Παράλληλα, είναι αναμενόμενο το συγκεκριμένο αποτέλεσμα και για άλλους λόγους, καθώς τόσο στην τηλεόραση όσο και στο διαδίκτυο το

συγκεκριμένο θέμα έχει κυκλοφορήσει αρκετά, με τους επιστήμονες αλλά και ορισμένους οργανισμούς που έχουν ενοχοποιήσει πολλάκις την ακτινοβολία για προβλήματα υγείας, να είναι πλέον αρκετοί. Οπότε είναι πολύ φυσιολογικό να έχει φτάσει στα αυτιά των χρηστών έστω και μια πληροφορία για το θέμα.

Όσον αφορά την συσχέτιση του παραπάνω ερωτήματος με την ηλικία των ερωτηθέντων, φάνηκε από την έρευνα πως οι μικρότερες ηλικίες πιστεύουν πως τα κινητά τηλέφωνα είναι επιβλαβή. Συνήθως, όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο μειώνεται και η βεβαιότητα περί επιβλαβούς επίδρασης στην υγεία. Αυτό ενδεχομένως να σημαίνει πως όσο μεγαλώνει κάποιος τόσο πιο πιθανό είναι να μην ασχολείται με το κατά πόσο υπάρχει αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων όχι επειδή δεν ενδιαφέρονται οι άνθρωποι μεγαλύτερων ηλικιών για την υγεία τους, αλλά κυρίως καθώς η χρήση των κινητών μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία. Ενδεχομένως, το ποσοστό της τάξης του 20% των συμμετεχόντων ηλικίας μεταξύ 26-35 που δεν δηλώνει άγνοια σχετικά με το αν τα κινητά είναι επιβλαβή για την υγεία του ανθρώπου αλλά ούτε και βεβαιότητα, ίσως και να είναι άνθρωποι οι οποίοι είτε δεν έχουν ασχοληθεί με το θέμα είτε ακριβώς επειδή έχουν ασχοληθεί και παρακολουθούν τα ερευνητικά δεδομένα περί μη απόλυτης συσχέτισης των κινητών τηλεφώνων με προβλήματα υγείας, έχουν διαμορφώσει αυτή την άποψη.

Όσον αφορά την ερώτηση αν απενεργοποιούν οι χρήστες το κινητό τους τηλέφωνο κατά την διάρκεια της νύχτας, το 68,42% απάντησε πως δεν το απενεργοποιεί. Το ποσοστό αυτό είναι μεγάλο αν σκεφτεί κανείς την απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα, ότι δηλαδή το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων γνωρίζει για την αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων στην υγεία. Είναι δηλαδή λιγάκι οξύμωρο. Θεωρητικά, όταν κάποιος αντιλαμβάνεται ή έστω γνωρίζει πως το κινητό τηλέφωνο προξενεί προβλήματα υγείας, θα έπρεπε αυτομάτως να προσπαθήσει να μειώσει τις αρνητικές συνέπειες που προκαλούνται υιοθετώντας κάποια μέτρα. Ένα τέτοιο μέτρο για παράδειγμα θα μπορούσε να είναι να απενεργοποιήσει την συσκευή. Εντούτοις, φαίνεται πως οι χρήστες παρά την γνώση τους, αγνοούν την πληροφορία αυτή και δεν κάνουν κάτι για να μειώσουν τις συνέπειες. Αυτό πιθανώς να σχετίζεται με πολλές παραμέτρους όπως για παράδειγμα το ότι οι χρήστες είναι τόσο συνδεδεμένοι με το κινητό τους τηλέφωνο που δεν αντέχουν στην ιδέα πως θα αποχωριστούν έστω και κατά την διάρκεια της νύχτας, χάνοντας μία ξαφνική κλήση για παράδειγμα ή μια

ειδοποίηση που θα μπορούσε να τους φανεί χρήσιμη. Από την άλλη στον αντίποδα μόλις το 14,04% απενεργοποιεί το κινητό, καθώς φαίνεται πως με κάποιο τρόπο προσπαθεί να διασφαλίσει την μείωση της προς απορρόφηση ακτινοβολίας από τα κινητά τηλέφωνα ή επιλέγει ενδεχομένως να απενεργοποιήσει την συσκευή για να εξασφαλίσει κάποιες ώρες ηρεμίας, μακριά από ερεθίσματα που θα διαταράξουν την σωματική ή ακόμη και την ψυχική ξεκούραση του ατόμου.

Αναμενόμενο επίσης είναι και το αποτέλεσμα σχετικά το αν οι χρήστες παρατήρησαν ποτέ έπειτα από μακρά χρήση συμπτώματα στην υγεία τους. Όπως ήταν φυσικό λοιπόν, όλοι οι χρήστες ανέφεραν περισσότερα από ένα συμπτώματα. Κάπως έτσι μπορεί να εξηγηθεί και η απάντηση που έδωσαν σχετικά με το αν γνωρίζουν την επιβλαβή επίδραση των κινητών τηλεφώνων στην υγεία. Περίπου οι μισοί χρήστες ανέφεραν πως παρατήρησαν ευαισθησία στα μάτια. Οι χρήστες επίσης παρατήρησαν πονοκεφάλους σε ποσοστό 33.33%, πόνο στον καρπό ή στα δάχτυλα σε παρόμοιο ποσοστό όπως επίσης και πόνο στον αυχένα. Όλα αυτά είναι συνηθισμένα προβλήματα όπως φανερώνουν και επιστημονικές έρευνες, παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την σύνδεση προβλημάτων υγείας με τα κινητά τηλέφωνα. Ένα μικρό ποσοστό της τάξης του 22,81% απάντησε πως πλέον δεν παρατηρεί κάποια συμπτώματα, κάτι που σημαίνει πως και αυτοί έχουν παρατηρήσει έστω μια αρνητική επίδραση κατά την διάρκεια της χρήσης. Βέβαια, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ενισχύονται καθώς σύμφωνα με τον Merhi (2012), σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε την περίοδο εκείνη, διαπιστώθηκαν στοιχεία αυξημένης απορρόφησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στον ανθρώπινο εγκέφαλο, κατά την διάρκεια της κλήσης και ενώ το κινητό τηλέφωνο βρισκόταν αρκετά κοντά στο κεφάλι κάτι που σημαίνει πως μπορούν να παρατηρηθούν συμπτώματα. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε μαθητές, φαίνεται πως από την χρήση των κινητών τηλεφώνων καταγράφηκαν συμπτώματα παρόμοια με αυτά που εξέφρασαν οι συμμετέχοντες αυτής της έρευνας. Δηλαδή, παρατηρήθηκαν έντονοι και συχνοί πονοκέφαλοι, πόνοι στον αυχένα, στα άκρα αλλά και στην πλάτη. Παράλληλα, παρατηρήθηκε ερυθρότητα των οφθαλμών, όπως επίσης και ακουστικά προβλήματα (Acharya, Acharya, & Waghrey, 2013, p.2). Επίσης, σύμφωνα με τον Miakotkol, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Νέα Υόρκη, και από υποψήφιους που κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο σχετικά με την επίδραση των κινητών τηλεφώνων προέκυψαν αξιολογικά αποτελέσματα. Από τα αποτελέσματα της ερευνάς, προέκυψε πως

όλοι οι συμμετέχοντες ανέφεραν ερυθρότητα και πόνο στα μάτια, ενώ οι περισσότεροι παραπονέθηκαν και για πονοκεφάλους, μυϊκούς πόνους και πόνους στον αυχένα και στην πλάτη (Miakotkol, 2017, p.9).

Πάρα τα συμπτώματα που παρατήρησαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα, όπως επίσης και παρά την γνώση τους σχετικά με την επιβλαβή χρήση των κινητών τηλεφώνων, οι περισσότεροι εκ των συμμετεχόντων στην έρευνα δεν είναι σίγουροι για το αν θα άλλαζαν γνώμη για την χρήση των κινητών τους. Το ποσοστό που μάλιστα ξεπερνά και το 50%, δήλωσε πως δεν ξέρει αν θα προχωρούσε σε κάποια αλλαγή στην χρήση. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σαν αποτέλεσμα καθώς είναι εντυπωσιακό πως μπορεί να κανείς να γνωρίζει την αρνητική πλευρά των κινητών τηλεφώνων στην υγεία του, αλλά παρόλα αυτά να μένει στατικός και αδύναμος και ενδεχομένως αρκετά εθισμένος. Είτε από την άλλη, μπορεί το κινητό τηλέφωνο να αποτελεί για οποιονδήποτε λόγο σημαντικό εργαλείο στα χέρια του, ούτως ώστε να μην μπορεί να αλλάξει την χρήση. Εντυπωσιακά είναι όμως και τα ποσοστά αυτών που δεν θα άλλαζαν την χρήση αλλά και αυτών που θα άλλαζαν τον τρόπο χρήσης των κινητών τηλεφώνων. Τα ποσοστά κυμαίνονται στο ίδιο επίπεδο χωρίς να παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Από αυτό προκύπτει πως μάλλον μόνο ένα μικρό ποσοστό έχει λάβει σοβαρά υπόψη την γνώση αλλά και συμπτώματα που προκλήθηκαν από την χρήση των κινητών τηλεφώνων (Merhi, 2012). Αυτό ενισχύεται κυρίως αν σκεφτεί κανείς πως οι πολίτες της Βενεζουέλας δήλωσαν σε ποσοστό 29% πως δεν μπορούν να ζήσουν χωρίς το κινητό τους τηλέφωνο παρά την γνώση για το πόσο επιβλαβή είναι (Pew Research Center, 2019).

Οι χρήστες παράλληλα φαίνεται πως δεν χρησιμοποιούν ούτε hands free αλλά ούτε και ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων κάτι που ενισχύει την προηγούμενη εικασία πως μάλλον αδιαφορεί για τα προβλήματα υγείας ή ακόμη θεωρεί πως το τίμημα για να αποχωριστεί κανείς έστω και για λίγο το κινητό τηλέφωνο είναι βαρύ ή ακόμη χειρότερα δεν έχει λάβει σοβαρά υπόψη το πόσο σημαντικά προβλήματα ενδεχομένως να προκληθεί από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται κατά την χρήση των κινητών τηλεφώνων και φυσικά κατά την άμεση επαφή του τηλεφώνου με το αυτί του χρήστη. Μάλιστα, φαίνεται πως κάθε χρήστης με βάση τον μέσο όρο χρησιμοποιεί hands free ή ανοιχτή ακρόαση σε ποσοστό 35,25%. Δυστυχώς και τα αποτελέσματα που αφορούν την σχετική ερώτηση για την χρήση των Bluetooth

ήταν επίσης αρνητική. Το μεγαλύτερο μέρος και μάλιστα της τάξης του 73,68% δεν χρησιμοποιεί Bluetooth. Είναι δύσκολο να εξηγηθεί γιατί ένας χρήστης δεν επιλέγει καμιά από αυτές τις μεθόδους για την μείωση της δεχόμενης ακτινοβολίας. Ενδεχομένως ο χρήστης δεν σπαταλά χρόνο για να βρει τα κατάλληλα εξατήματα ή ακόμη και να θεωρεί πως αυτά είναι αρκετά ακριβά ή περιττό για ξοδέψει χρήματα και γι' αυτό τον λόγο. Βέβαια, από συμπεράσματα άλλων ερευνών προκύπτει πως θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά μέτρα για την μείωση της έκθεσης του ανθρώπινου εγκεφάλου στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπουν τα κινητά τηλέφωνα με την χρήση hands free ή ακόμα και με την αποστολή γραπτών μηνυμάτων. Ουσιαστικά οι φόβοι σχετίζονται με την απόσταση που πρέπει να υπάρχει μεταξύ κινητού τηλεφώνου και ανθρώπινου κεφαλιού. Επομένως, προτείνεται η χρήση Bluetooth ή ενσύρματων hands free ή ακόμη χρήση και της ανοιχτής ακρόασης (Merhi, 2012).

Ένα ακόμη φλέγον θέμα πέρα από την επίδραση στην υγεία, αποτελεί και η επίδραση των κινητών τηλεφώνων στο περιβάλλον. Αδιαφορία για την περιβαλλοντική ρύπανση εισπράττει κανείς εάν δει τα σχετικά αποτελέσματα που αφορούν την ανακύκλωση. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα φαίνεται πως δεν ανακυκλώνουν σε μεγάλο ποσοστό, και μάλιστα της τάξης του 66,66%, με μόνο το 33,33% εκ των συμμετεχόντων να προχωρά σε ανακύκλωση των συσκευών. Σε αντίστοιχη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κίνα, φαίνεται το ποσοστό που δεν ανακυκλώνει είναι εξίσου μεγάλο, καθώς με βάση την έρευνα από τις απαντήσεις που δόθηκαν, οι Κινέζοι δεν φάνηκαν ιδιαίτερα δεκτικοί στην ανακύκλωση. Κάπως έτσι φαίνεται πως η τάση παραμένει στο να μην ανακυκλώνουν οι καταναλωτές τις παλιές τους συσκευές (Bai, Wang, & Zeng, 2018, p.234). Ενδεχομένως λοιπόν η μη επιλογή της ανακύκλωσης από το σύνολο του πληθυσμού να οφείλεται στην μη ύπαρξη κατάλληλων υποδομών ή στην ελλιπή ενημέρωση από την πλευράς του κράτους για την ρύπανση του περιβάλλοντος ή ακόμη και από άγνοια για την επικινδυνότητα τους. Για παράδειγμα, στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν υπάρχουν κατάλληλες υποδομές. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Bai, Wang, & Zeng, (2008), εικάζεται πως ο κόσμος ενδεχομένως να μην προχωρά στην ανακύκλωση των συσκευών εξαιτίας των πολλών προσωπικών δεδομένων που υπάρχουν σε μία συσκευή κινητού τηλεφώνου, τα οποία θεωρούν πως ίσως δεν είναι ασφαλή σε περίπτωση ανακύκλωσης της συσκευής. Αντίθετα, φαίνεται πως σύμφωνα με τους Baxter, & Hanssen, (2016), οι Σκανδιναβικές χώρες αποτελούν παράδειγμα

καθώς μεγάλο μέρος του πληθυσμού οδηγείται στην ανακύκλωση των παλιών συσκευών κινητών τηλεφώνων.

Αν κοιτάξει κανείς βέβαια την συσχέτιση της ανακύκλωσης με την ηλικία αλλά και το μορφωτικό επίπεδο, τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι εντυπωσιακά. Όσον αφορά την ηλικία των χρηστών, φαίνεται πως οι ηλικιακές ομάδες που ανακυκλώνουν τις παλιές τους συσκευές είναι η 16-25 και η 26-35, όπου στην πρώτη ομάδα υπάρχει καθολική αποδοχή της ανακύκλωσης ως μοναδική και καταλληλότερη μέθοδος απόρριψης των συσκευών τους, και με το μεγαλύτερο ποσοστό της δεύτερης ομάδας (67,74%), να συμφωνεί με αυτό. Από αυτό προκύπτει πως ενδεχομένως οι μεγαλύτερες ηλικίες να μην γνωρίζουν τα οφέλη της ανακύκλωσης και ίσως να μην έχουν ενημερωθεί ποτέ για αυτά και ως εκ τούτου η περιβαλλοντική συνείδηση τους να είναι σημαντικά μειωμένη συγκριτικά με τους νεότερους. Επίσης, όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο και την ανακύκλωση ως επιλογή για την απόρριψη των συσκευών, από την παρούσα έρευνα προκύπτει πως το μορφωτικό επίπεδο συμβάλει αρκετά σε αυτό, καθώς το μεγαλύτερο μέρος εξ' αυτών που ανακυκλώνουν τις παλιές συσκευές των κινητών τους τηλεφώνων είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού και διδακτορικού διπλώματος. Πιθανότατα, αυτό να συμβαίνει καθώς ίσως οι άνθρωποι μεγαλύτερου μορφωτικού επιπέδου είναι σε θέση να αντιληφθούν ευκολότερα και ίσως να λάβουν σοβαρότερα υπόψη τους κινδύνους από την περιβαλλοντική ρύπανση ή ακόμα μπορεί και να είναι πιο ευαισθητοποιημένοι καθώς γνωρίζουν περισσότερα για το θέμα.

Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος δεν ανακυκλώνει, εντούτοις αναφέρει πως γνωρίζει σχετικά με τα οφέλη της ανακύκλωσης. Το 50% των ερωτηθέντων αποκρίθηκαν θετικά στην σχετική ερώτηση, με το 21,05% να μοιάζει όχι και τόσο σίγουρα για το αν είναι καλά πληροφορημένο για το θέμα αυτό. Μόνο το 28,95% απάντησε πως δεν γνωρίζει σχετικές πληροφορίες. Με την απάντηση σε αυτή την ερώτηση όπου το μεγαλύτερο μέρος γνωρίζει σχετικά με την ανακύκλωση ή έστω έχει μια ιδέα για αυτήν, αποδεικνύεται ξεκάθαρα, πως παρά την γνώση, δεν υπάρχει οικολογική συνείδηση. Το μεγαλύτερο μέρος είναι ξεκάθαρα πλέον πως δεν ανακυκλώνει όχι από άγνοια αλλά από αδιαφορία. Ενδεχομένως, να μην υπάρχει ένα επαρκές κίνητρο για αυτούς. Από την ερευνά που πραγματοποιήθηκε στην Κίνα ωστόσο, που αναφέρθηκε και παραπάνω, αν και παρατηρείται ελλιπής συμμετοχή στην ανακύκλωση, είναι λόγω έλλειψης ενημέρωσης πάνω στο θέμα (Bai, Wang, & Zeng,

2018, p.235). Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και από έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Yla-Mella, Keiski & Rongracz (2015, pp.378-398), στην πόλη Oulu, στην Φιλανδία. Οι κάτοικοι της περιοχής αν και έχουν βαθιά γνώση για το θέμα της ανακύκλωσης όπως επίσης ήταν ενημερωμένη και για τη ύπαρξη προγράμματος ανακύκλωσης στην περιοχή, εντούτοις δεν είναι θετικοί προς την ανακύκλωση, αφήνοντας δύο και πλέον παλιές συσκευές να παραμένουν στα συρτάρια. Τέλος, όπως ήταν αναμενόμενο στην συσχέτιση του μορφωτικού επιπέδου με την ανακύκλωση, μεγαλύτερα ήταν τα ποσοστά όσον γνωρίζουν σχετικά με τα οφέλη και την βιωσιμότητα του περιβάλλοντος, όσο ανέβαινε το μορφωτικό επίπεδο.

Επιπροσθέτως, ενδιαφέρουσες ήταν και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην ερώτηση «Πόσα κινητά τηλέφωνα έχετε στο σπίτι σας;». Κατά μέσο όρο οι συσκευές που έχουν οι συμμετέχοντες στην έρευνα είναι 2,4. Οι απαντήσεις που δόθηκαν στην σχετική ερώτηση ποικίλουν, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι σε ένα σπίτι μπορεί να υπάρχουν από μία έως και 8 συσκευές. Είναι προφανές πλέον, από τις απαντήσεις αυτές πως σε ένα νοικοκυριό υπάρχουν τόσες συσκευές όσες και τα άτομα που αποτελούν την οικογένεια και πολλές φορές αναλογούν περισσότερες από μία συσκευές ανά άτομο. Όπως έχει αναφερθεί και στο θεωρητικό πλαίσιο οι συσκευές κινητών τηλεφώνων μπορεί να είναι εργαλείο δουλειάς όποτε πολλοί εκ των χρηστών ενδεχομένως να χρησιμοποιούν παραπάνω από μία συσκευές εκ των οποίων να υπάρχει συσκευή για προσωπική χρήση και κάποια άλλη για επαγγελματική χρήση.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον μοιάζει να έχουν και οι απαντήσεις που δόθηκαν στην ερώτηση «Εάν δεν διαθέτετε συσκευή, παρακαλούμε περιγράψτε με ακρίβεια τον λόγο για τον οποίο δεν έχετε όπως επίσης και αν σχεδιάζετε να αγοράσετε ένα στο μέλλον και τι χρήματα θα δαπανούσατε για αυτό. Εάν ωστόσο είστε κάτοχος απλά γράψτε τον αριθμό των συσκευών». Είναι εντυπωσιακό πως ο ένας συμμετέχοντας απάντησε πως δεν είχε, δεν έχει, δεν ενδιαφέρεται να αγοράσει συσκευή και μάλιστα δεν γνωρίζει κάτι σχετικά με το πώς θα την αγοράσει και πόσο κοστίζει, με τους άλλους συμμετέχοντες να δίνουν σαφώς πιο αναμενόμενες απαντήσεις. Η απάντηση αυτή δόθηκε από γυναίκα που άνηκε στην ηλικιακή ομάδα 56-65. Μόνο μια απάντηση ατόμου που δεν είναι χρήστης κινητού τηλεφώνου με τους άλλους 114 συμμετέχοντες να χρησιμοποιούν. Ακόμη και από αυτό το μικρό δείγμα είναι εμφανές πως η χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι σχεδόν καθολική από το σύνολο των χρηστών. Μάλιστα, οι

συμμετέχοντες κατά κύριο λόγο με βάση την παραπάνω ερώτηση φαίνεται πως κατέχουν μία συσκευή σε ποσοστό 73,04%, με ένα 20,87% να δηλώνει πως έχει δύο συσκευές, ενώ σημαντικά μικρότερα και εντυπωσιακά φαίνεται πως είναι τα ποσοστά αυτών που κατέχουν τρεις, τέσσερις και πέντε συσκευές.

Η ηλικία που οι συμμετέχοντες αγόρασαν το πρώτο τους κινητό δίνει ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Το 38,6% των χρηστών ήταν σε ηλικίες μικρότερες από 19 ετών με αυτό να είναι αρκετά αναμενόμενο αν σκεφτεί κανείς πως ο μέσος όρος ηλικίας που αγοράζει κανείς ένα κινητό τηλέφωνο είναι πολύ μικρότερος συγκριτικά με τα προηγούμενα χρόνια. Παραπάνω από το 50% ήταν μεταξύ 20 και 29 ετών, ενώ τα υπόλοιπα ποσοστά ήταν σαφώς μικρότερα. Κατά μέσο όρο η μέση ηλικία είναι ατή των 21,64 ετών. Η δραματική μείωση της ηλικίας συγκριτικά με την κατοχή ενός κινητού τηλεφώνου αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική ένδειξη. Μόλις από το 2001, σε έρευνα που διεξήχθη φάνηκε πως το 50% των παιδιών ηλικιών μεταξύ 7 και 16, ήταν κάτοχοι κινητού τηλεφώνου. Παράλληλα σε έρευνα του 2004, που διεξήχθη στο Ηνωμένο Βασίλειο, αποδείχτηκε πως το 45% των μαθητών δημοτικού, ηλικιών μεταξύ 6 έως και 10-11 χρόνων. Μέσα από αυτό προκύπτει πως η ηλικία πλέον κατοχής της πρώτης τηλεφωνικής συσκευής παρουσιάζει σημαντική μείωση, με τα παιδιά πλέον να ζητούν από αρκετά νωρίς να αγοράσουν δικό τους κινητό και με τους γονείς να πιστεύουν πως είναι εύκολο μέσω αυτού ενδεχομένως να γνωρίζουν τις κινήσεις του παιδιού (Davie, Panting, & Charlton, 2004, p.366).

Φαίνεται πως οι περισσότεροι εκ των συμμετεχόντων αγοράζουν κινητά τηλέφωνα σε ποσοστό 48,25% κάθε δύο με τρία χρόνια δηλαδή, ενώ το 38,6% όταν κρίνεται απαραίτητο. Προφανώς στην πρώτη περίπτωση που οι χρήστες αλλάζουν κινητό κάθε δύο με τρία χρόνια, σημαντικό ρόλο παίζει η εξέλιξη της τεχνολογίας που προχωρά με πολύ γρήγορους ρυθμούς δίνοντας στον χρήστη την δυνατότητα να αγοράζει νέα συσκευή με χαμηλό κόστος ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Όσον αφορά την συσχέτιση μεταξύ του φύλου και της αγοράς νέας συσκευής κινητού τηλεφώνου, φαίνεται πως δεν υπάρχει κάτι που να αλλάζει ανάλογα με το φύλο. Παρατηρούνται μεν διαφοροποιήσεις, οι οποίες είναι ωστόσο τόσο μικρές που δεν είναι ικανές να δείξουν κάτι ξεκάθαρο. Άρα η αλλαγή της συσκευής στον άξονα του χρόνου δεν φαίνεται να επηρεάζεται από το φύλο, καθώς τόσο οι άντρες όσο και οι γυναίκες επιλέγουν να αγοράζουν κατά κύριο λόγο κινητά τηλέφωνα κάθε δύο με τρία χρόνια ή όταν κρίνεται



απαραίτητο. Σύμφωνα με τους Park & Han (2013), από την έρευνα τους φάνηκε πως κατά μέσο όρο οι χρήστες εκφράζουν την επιθυμία να αλλάξουν την συσκευή τους στους 15,5 μήνες χρήσης, πολύ νωρίτερα από τις απαντήσεις που δόθηκαν από το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων στην παρούσα έρευνα.

Ωστόσο, σημαντικά φαίνεται να είναι τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την συσχέτιση της οικογενειακής κατάστασης με αυτή της αγοράς των κινητών τηλεφώνων. Οι ανύπαντροι φαίνεται ξεκάθαρα πως αγοράζουν συχνότερα κινητό απ' ότι οι παντρεμένοι. Οι ανύπαντροι φαίνεται πως αγοράζουν κινητό κάθε χρόνο σε ποσοστό 11,11%, σε αντίθεση με τους παντρεμένους όπου κανείς δεν δήλωσε το ίδιο. Το 81,48% των ανύπαντρων αγοράζει κινητό τηλέφωνο κάθε δύο με τρία χρόνια σε αντίθεση με τους παντρεμένους όπου το αντίστοιχο ποσοστό είναι στο 36,59%. Πιθανώς αυτή η διαφοροποίηση στην συχνότητα αγοράς νέας συσκευής, να συνδέεται και με την οικονομική κατάσταση του κάθε ενός από τους συμμετέχοντες. Σε γενικές γραμμές άνθρωποι με οικογένειες και άλλες υποχρεώσεις δαπανούν λιγότερα χρήματα για την προσωπική τους ευχαρίστηση συγκριτικά με τους ανύπαντρους όπου ως επί των πλείστων ξοδεύουν περισσότερα χρήματα για τον εαυτό τους. Σύμφωνα με τον Hira (1997), οι άνθρωποι μεγαλύτερων ηλικιών όπως για παράδειγμα ένας 40άρης έχει υιοθετήσει με τα χρόνια μια διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά τον προγραμματισμό και την διάθεση των χρημάτων του, σε αντίθεση με ένα άτομο μεταξύ 20 και 30 ετών όπου σαφώς είναι πιθανότερο να ξοδέψει παραπάνω χρήματα. Κάπως έτσι μπορεί κανείς να υποθέσει πως είναι λογικό οι ανύπαντροι και νεαροί σε ηλικία άνθρωποι, να ξοδεύουν περισσότερα χρήματα και άρα να αγοράζουν συχνότερα κινητά τηλέφωνα. Παράλληλα, η συσχέτιση του φύλου σε συνδυασμό με την συχνότητα αγοράς νέου κινητού, μας δείχνει πως οι γυναίκες επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό να αγοράσουν κινητό αφού έχουν κρατήσει το άλλο τουλάχιστον τρία χρόνια, ενώ οι άντρες απάντησαν σε ποσοστό 5,36% έναντι μηδενικού των γυναικών ότι επιθυμούν να αγοράζουν κινητό κάθε χρόνο. Οι άντρες μοιάζουν να είναι πιο εύκολοι στην αγορά ενός νέου κινητού σε σύντομο χρονικό διάστημα. Από την άλλη πλευρά στην Κορέα, οι καταναλωτές χωρίς να έχει σημασία το φύλο, αντικαθιστούν τις παλιές του συσκευές των κινητών τους τηλεφώνων κατά μέσο όρο κάθε 28,8 μήνες και μάλιστα όχι μόνο αγοράζουν καινούργια, αλλά προχωρούν και στην επιλογή της ανακύκλωσης ως καλύτερη λύση για την απόρριψη της συσκευής (Jang, & Kim, 2010, pp.11).

Τα χρήματα που θα ξόδευε κανείς για την αγορά νέας συσκευής αποδεικνύεται ιδιαίτερα ενδιαφέρον, καθώς μπορεί κανείς να βγάλει ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων απάντησε πως ξοδεύει από 151 € έως και 350 € για την αγορά νέας συσκευής. Τα χρήματα αυτά, μοιάζουν να είναι λογικά για να αγοράσει κανείς ένα κινητό τηλέφωνο τελευταίας τεχνολογίας. Το 21% των συμμετεχόντων δήλωσε πως δαπανά 51 € έως 150 €, που πιθανώς σημαίνει πως δεν ενδιαφέρονται για καλύτερα και συνεχώς αυξανόμενα χαρακτηριστικά. Το 7% περίπου δαπανά λιγότερα από 50 € και όπως φαίνεται το ποσοστό αυτό αποτελείται από καταναλωτές με μειωμένες απαιτήσεις όσον αφορά τα χαρακτηριστικά που θα έχουν τα κινητά τους τηλέφωνα. Αντίθετα το 11,40% δαπανά από 351 € έως και 500 €, το 9,65% από 501 € έως και 800 € και περισσότερα από 800 € ξοδεύει το 5,42%. Άνθρωποι που ανήκουν στις τρεις τελευταίες κατηγορίες προφανώς στοχεύουν σε πολύ καλύτερα χαρακτηριστικά και εταιρίες με πολύ ακριβό όνομα. Πιθανώς να είναι και άτομα υψηλού μορφωτικού επιπέδου που χρησιμοποιούν το κινητό τους για την δουλειά ή ακόμη και έχουν αρκετά μεγάλο ετήσιο εισόδημα.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε με βάση ποια κριτήρια επιλέγει κανείς να αγοράσει ένα νέο κινητό τηλέφωνο. Φαίνεται πως από το 75,44% των συμμετεχόντων δόθηκε η απάντηση πως κοιτούν χαρακτηριστικά όπως η ποιότητα της κάμερας για καλύτερη λήψη φωτογραφιών ή και καταγραφή καλύτερης ποιότητας βίντεο, η CPU, ROM, RAM και άλλα παρόμοια χαρακτηριστικά. Οι καταναλωτές που επιλέγουν με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά φαίνεται πως θεωρούν ως ιδιαίτερα σημαντική αυτή την παράμετρο. Η τιμή είναι στην δεύτερη θέση, με το 64,04% των ερωτηθέντων να επιλέγει αυτή την παράμετρο ως επιλογή, ενώ το 42,11% επιλέγει με βάση την μάρκα του κινητού τηλεφώνου. Με βάση αυτό τότε μπορούμε να πούμε με ασφάλεια πως αποτελούν τα τρία κυριότερα χαρακτηριστικά που λαμβάνει κανείς υπόψη του για την αγορά ενός νέου κινητού τηλεφώνου. Ένας καταναλωτής ποντάρει κυρίως στην καλύτερη δυνατή τιμή που του προσφέρει τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά που επιθυμεί, επιλέγοντας ταυτόχρονα μια αξιόπιστη εταιρία για να αγοράσει νέο κινητό. Σε έρευνα που διεξήχθη το 2013 σχετικά με τα κριτήρια που θέτει κανείς για την αγορά ενός κινητού τηλεφώνου, προέκυψαν σημαντικά αποτελέσματα. Σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα, οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως επιλέγουν κυρίως με βάση την μάρκα, έπειτα με βάση τα χαρακτηριστικά του κινητού τηλεφώνου όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω και αμέσως μετά επιλέγουν με βάση την τιμή (Sata, 2013, p.108).

Ωστόσο, δυσάρεστο αποδεικνύεται το αποτέλεσμα σχετικά με το Ειδικό Ρυθμό Απορρόφησης, SAR, όπου ελάχιστοι είναι αυτοί που το συμπεριλαμβάνουν στα κριτήρια τους, κυρίως αν σκεφτεί κανείς την σημαντικότητα του για την υγεία ενός χρήστη. Τελικά φαίνεται, πως παρά την γνώση για τα διάφορα προβλήματα υγείας που μπορεί να δημιουργούνται όπως επίσης και τα ενδεχόμενα συμπτώματα που μπορεί κανείς να παρατηρεί, οι καταναλωτές δεν τον λαμβάνουν καθόλου υπόψη αγνοώντας τις προειδοποιήσεις των διεθνών οργανισμών σχετικά με το θέμα. Αποδεικνύεται θλιβερό καθώς όπως όλα δείχνουν οι χρήστες προτιμούν προηγμένη τεχνολογία σε καλή τιμή χωρίς να ενδιαφέρονται για τον κίνδυνο.

Φαίνεται πως οι χρήστες ξοδεύουν αρκετές ώρες σε ημερήσια βάση χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο. Το 36,84 % χρησιμοποιεί το τηλέφωνο για περισσότερες από 3 ώρες ημερησίως με το αμέσως επόμενο ποσοστό να κυμαίνεται στο 30,70% το οποίο δηλώνει πως η χρήση περιορίζεται μεταξύ 1 και 2 ωρών, 2 έως 3 ώρες δηλώνει το 20,18%, ενώ λιγότερο από 1 ώρα μόλις το 12,28 των συμμετεχόντων. Απ' ότι φαίνεται η χρήση το κινητού κατά μέσο όρο είναι 2,82 ώρες και είναι αρκετές. Φαίνεται πως οι ανύπαντροι χρησιμοποιούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το κινητό τους δηλαδή για περισσότερες από 3 ώρες ημερησίως, σε αντίθεση με τους παντρεμένους όπου το μεγαλύτερο ποσοστό αναφέρει πως σπαταλά 1 με 2 ώρες σε ημερήσια βάση κάτι που μοιάζει να είναι λογικό κυρίως λόγω του ελεύθερου χρόνου που σαφώς είναι μεγαλύτερος στους ανύπαντρους. Μεταξύ ανδρών και γυναικών φαίνεται να μην υπάρχει σημαντική συσχέτιση συγκριτικά με την χρήση αν και για τις γυναίκες έχει δημιουργηθεί η εντύπωση πως χρησιμοποιούν πολύ περισσότερο τα κινητά σε ημερήσια βάση.

Από τις ώρες που σπαταλούν καθημερινά οι ερωτηθέντες, φαίνεται πως το μεγαλύτερο ποσοστό (54,39%), μιλά στο τηλέφωνο έως 30 λεπτά, ενώ ένα 28,07% από μισή ώρα έως και μία ώρα. Αν σκεφτεί κανείς πως υπάρχουν πλέον οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης όπου η επικοινωνία είναι δωρεάν, είναι πολύ λογικό το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων να περιορίζουν κάπως τις κλήσεις και με αυτές να είναι πιο σύντομες με παλαιότερα. Όσον αφορά την συσχέτιση αυτής της παραμέτρου με το φύλο, φαίνεται πως οι γυναίκες μιλούν πολύ περισσότερο στο τηλέφωνο από τους άντρες. Οι κλήσεις τους έχουν μεγαλύτερη διάρκεια καθώς το 10,34% των γυναικών στην παρούσα έρευνα μιλά για περισσότερο από 2 ώρες την

ημέρα. Επίσης, οι γυναίκες σε ποσοστό 17,24% φαίνεται πως μιλούν μεταξύ 1 και 2 ωρών, με το ποσοστό να είναι στους άντρες της τάξης του 7,14%. Αντίθετα τα ποσοστά των ανδρών είναι υψηλότερα από αυτά των γυναικών στις απαντήσεις έως 30 λεπτά και από μισώ ώρα έως και 1 ώρα. Αυτό ενισχύεται και από έρευνά που έγινε το 2012, όπου οι γυναίκες φαίνεται πως σε μεγάλο ποσοστό επέλεξαν ως σημαντικότερο τρόπο να καλέσουν κάποιον προκειμένου να μιλήσουν τηλεφωνικά από ότι οι άντρες. Παράλληλα οι γυναίκες αν και έβρισκαν λιγότερο ελκυστική την αποστολή μηνυμάτων εντούτοις ήταν πρόθυμες να το πράξουν. Αντίθετα οι άντρες θεωρούν τα γραπτά μηνύματα ως καλύτερο τρόπο επικοινωνίας (Baron, & Campbell, 2012, p.20). Αντίθετα σε άλλη έρευνα φάνηκε πως οι κλήσεις δεν αποτελούν τον καλύτερο τρόπο επικοινωνίας ούτε για άντρες αλλά ούτε και για τις γυναίκες καθώς φαίνεται πως μόνο το 16% των συμμετεχόντων επέλεξε τις κλήσεις (Reid, & Reid, 2007, p.424).

Όσον αφορά την κύρια χρήση του κινητού τηλεφώνου τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά. Την θέση των κλήσεων έχει πάρει πλέον η πλοήγηση στο διαδίκτυο, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης αλλά και το chat. Από την παρούσα έρευνα φαίνεται πως το 61,4% επιλέγει την παραπάνω χρήση ως κύρια χρήση. Το 24,56% μόνο εκ των συμμετεχόντων διαλέγει να τις κλήσεις ως κύρια χρήση, με τις φωτογραφίες, την μουσική/ράδιο να μένουν πίσω με πολύ μικρότερα ποσοστά. Αντίθετα ήταν τα αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε το 2013, σε φοιτητές όπου οι δύο πιο δημοφιλείς χρήσεις ήταν τα social media και τα γραπτά μηνύματα σε ποσοστά 37% και 33% αντίστοιχα. Μικρότερα ήταν τα ποσοστά όσων επιλέγουν τις κλήσεις, την μουσική, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή ακόμη και η πλοήγηση στο διαδίκτυο (Michailidis, 2013, p.65). Παράλληλα ως κύρια χρήση τις φωνητικές κλήσεις επέλεξε και το 15% παρόμοιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ και στην Γαλλία (Isaac, Nickerson, & Tarasewich, 2004, p.4793).

Η χρησιμότητα των κινητών τηλεφώνων είναι αδιαμφισβήτητη για τον σύγχρονο άνθρωπο, κάτι που φαίνεται να απεικονίζεται και στην άποψη των συμμετεχόντων στην έρευνα, στην σχετική ερώτηση. Αρνητική απάντηση έδωσε μόνο το 2,61% των συμμετεχόντων, ενώ αναποφάσιστο αποδείχτηκε 6,09%. Ενδεχομένως αυτή η αναποφασιστικότητα σχετικά με το αν τα κινητά τηλέφωνα είναι χρήσιμα ή όχι έχει να κάνει με την σκέψη ίσως ότι τα κινητά τηλέφωνα παρά την ευρεία αποδοχή και χρήση τους από τους ανθρώπους και παρά τα πολλά οφέλη που παρουσιάζουν, ωστόσο

είναι αρκετά επιβλαβή κυρίως λόγω του εθισμού που προκαλούν. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το πόσο σημαντικά θεωρούνται τα κινητά τηλέφωνα για την κοινωνική ζωή φαίνεται πως οι χρήστες τα θεωρούν αρκετά σημαντικά. Συγκεκριμένα από την έρευνα των Devitt και Roker (2009), φαίνεται πως τόσο οι νεότεροι, όσο και οι μεγαλύτεροι θεωρούν τα κινητά τηλέφωνα, αρκετά σημαντικά για την κοινωνική τους ζωή καθώς την κάνουν κάπως πιο ευέλικτη δίνοντας την δυνατότητα στους ανθρώπους να επικοινωνούν με τους φίλους και την οικογένεια.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον φαίνεται να έχουν και οι απαντήσεις που δόθηκαν στο ερώτημα αν γνωρίζουν οι συμμετέχοντες σχετικά με τον δείκτη SAR. Μόνο το 8% απαντά πως γνωρίζει κάτι σχετικό με αυτό, το 56% δεν είναι σίγουρο ενώ το 36% δηλώνει πως δεν γνωρίζει κάτι. Τα αποτελέσματα αυτά στην συγκεκριμένη ερώτηση εξηγεί πολλά σχετικά με το ότι οι χρήστες δεν επιλέγουν κινητά τηλέφωνα με βάση τον δείκτη SAR όπως φάνηκε σε προηγούμενη ερώτηση. Οι συμμετέχοντες φαίνονται κάπως μουδιασμένοι στην ερώτηση αυτή και κατ' επέκταση αυτή τους «άγνοια» σχετικά με τον SAR να τους κάνει να μην το κοιτούν ποτέ πριν αγοράσουν μια συσκευή.

Η ηλικία των χρηστών όπως είχε ειπωθεί και παραπάνω μειώνεται σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Οι περισσότεροι πλέον χρήστες χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο από πολύ νωρίς. Στην παρούσα έρευνα το 86,84% των συμμετεχόντων φαίνεται πως χρησιμοποίησε κινητό τηλέφωνο σε ηλικία μικρότερη των 19 ετών, κάτι που εξηγείται πολύ εύκολα, καθώς από πολύ μικρά πλέον τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τα κινητά των γονιών τους. Ο μέσος όρος είναι στα 16,8 έτη. Στην Αυστραλία από το 2006 ακόμη φαίνεται πως ο μέσος όρος ηλικίας των ατόμων που έχουν στην κατοχή τους κινητό τηλέφωνο ή που χρησιμοποιούν μειώνεται σημαντικά. Από την έρευνά αυτή στην Αυστραλία φαίνεται πως από την ηλικία των 6 χρόνων υπάρχουν παιδιά που είναι κάτοχοι κινητών τηλεφώνων. Το ποσοστό τους είναι μικρό, ωστόσο υπάρχουν. Αν σκεφτεί κανείς ότι οι κατασκευαστές πλέον στοχεύουν και σε αυτές τις ηλικίες στην αγορά των κινητών τηλεφώνων είναι εύκολο να αντιληφθεί κανείς και την σχετική κατάσταση (Downie, & Glazebrook, 2007 p.3).

Όσον αφορά τα κινητά τηλέφωνα που δήλωσαν ότι έχουν στην κατοχή τους οι συμμετέχοντες προκύπτουν αξιολογικά αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες δήλωσαν αρκετά κινητά μεταξύ των οποίων κάποια είναι γνωστών εταιριών όπως iPhone,

Samsung, Huawei, Nokia, Sony, Xiaomi, Lenovo, Mitsubishi, LG, Ericsson, Asus, Meizu, Vodafone και Motorola. Τα μοντέλα που ανέφεραν οι συμμετέχοντες ήταν αυτών των εταιριών. Τα πιο δημοφιλή κινητά αποδείχτηκαν τα iPhone, τα Samsung, τα Huawei, τα Nokia και τα Xiaomi.

Παρακάτω, παρατίθενται κάποιοι πίνακες που αναγράφουν τον ρυθμό ειδικής απορρόφησης SAR, για όλο το σώμα και το κεφάλι ξεχωριστά, σε διάφορα μοντέλα συσκευών κινητών τηλεφώνων, της εταιρίας Huawei. Ο σκοπός της παράθεσης των πινάκων είναι να γίνει μια συσχέτιση μεταξύ του δείκτη SAR κάποιων μοντέλων σε συνδυασμό με την μέση διάρκεια χρήσης των κινητών τηλεφώνων. Η μέση διάρκεια χρήσης των κινητών τηλεφώνων στην παρούσα έρευνα είναι 2,82 ώρες ανά ημέρα ο δείκτης SAR είναι γνωστός για κάθε συσκευή. Αν λάβει κανείς υπόψη πως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, έχει πιστοποιήσει την σύνδεση μεταξύ της ακτινοβολίας που προέρχεται από τα κινητά τηλέφωνα και του καρκίνου, χαρακτηρίζοντας την έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ως πιθανά καρκινογόνα (Who, 2013), τότε η πιθανότητα νόσου θεωρητικά είναι υπαρκτή. Σύμφωνα με τον French et al., (2001, p.93), το 2001 δεν υπήρχε συσχέτιση μεταξύ της χρήσης των κινητών τηλεφώνων, ωστόσο υπήρχαν ενδείξεις. Βέβαια, κάνει σημαντική αναφορά στον χρόνο που διεξήχθησαν όλες οι έρευνες της εποχής αλλά ακόμη και της τωρινής. Σύμφωνα λοιπόν με τον French et al., (2001, p.93), προκειμένου να είναι σίγουρος κανείς για την πρόκληση καρκίνου του εγκεφάλου από την χρήση των κινητών τηλεφώνων, είναι σημαντικό να γνωρίζει πως η ανάπτυξη του καρκίνου ενδεχομένως να διαρκέσει μέχρι και 20 χρόνια. Άρα, με βάση αυτό είναι δύσκολο να προβλέψει ή να γνωρίζει κανείς την εξέλιξη της υγείας ενός ατόμου που εκτίθεται καθημερινά στην ακτινοβολία των κινητών.

Ωστόσο μια πληροφορία που έρχεται από το CNN και συγκεκριμένα από την Carina Storrs, αναμένεται να δώσει απαντήσεις. Το ερώτημα που τέθηκε είναι αν η χρήση των κινητών τηλεφώνων μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Εξαιτίας των διαφοροποιήσεων και των αντικρουόμενων αποτελεσμάτων που κατά καιρούς είχαν βγει στην δημοσιότητα από διάφορες έρευνες, πραγματοποιήθηκε βιοδοκιμή σε αρουραίους. Επιλέχτηκε το συγκεκριμένο ζώο καθώς αποτελεί εξαιρετικό προσομοιωτή του ανθρώπου. Οι αρουραίοι λοιπόν, εκτέθηκαν για εννέα ώρες την ημέρα στην ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα κινητά για δύο συνεχόμενα χρόνια. Παρουσίασαν

ποσοστά καρκινικών όγκων στον εγκέφαλο. Άρα λοιπόν παρατηρείται συσχέτιση μεταξύ καρκίνου και του ανθρώπινου εγκεφάλου, κυρίως αν σκεφτεί κανείς πως ένας άνθρωπος χρησιμοποιεί για ώρες το κινητό τηλέφωνο του και για χρόνια ολόκληρα (Carina Storrs, 2016). Βέβαια, οι έρευνες θα πρέπει να συνεχιστούν, ωστόσο οι ενδεχόμενες δυσμενείς επιδράσεις να αργήσουν να κάνουν την εμφάνιση τους, με αυτήν να παρατηρείται μετά από χρόνια χρήσης κινητών τηλεφώνων

**Πίνακας 12.** SAR μοντέλων κινητών τηλεφώνων της εταιρίας Huawei, P-Series.

<b>Product</b>	<b>Name</b>	<b>HEAD</b>	<b>BODY</b>
<b>P-Series</b>			
<b>P20 Pro</b>	CLT-L09C /L29C	0,73	0,96
<b>P20</b>	EML-L09C /L29C	0,76	1,26
<b>P20 Lite</b>	ANE-L01 /L21	0,75	1,21
<b>P Smart</b>	Figo-L11 /L31	1,27	0,99
<b>P9 Lite Mini</b>	SLA-L02 /L22	0,49	1,3
<b>P8/9 Lite 2017</b>	PRA-L11 /L31	0,36	0,93
<b>P10 Plus Dual /Single</b>	VKY-L29/L09	0,89	0,76
<b>P 10 Dual /Single</b>	VTR-L29/L09	0,96	0,99
<b>P10 Lite Dual / Single</b>	WAS-L01/L21	0,9	0,91
<b>P9 Plus</b>	VIE-L09	1,48	1,49
<b>P9</b>	EVA-L09/L19/L29	1,43	0,55
<b>P9 Lite</b>	VNS-L21	1,38	1,59
<b>P8 max</b>	DAV-701L		
<b>P8</b>	GRA-L09	1,72	0,473
<b>P8 Lite Dual/Single</b>	ALE-L21	0,39 / 0,331	1,02 / 0,369
<b>P7</b>	Sophia-L10	0,521	0,956
<b>P6</b>	EDGE-U00/U06	0,638	0,85
<b>P6 S</b>	P6S-U00		
<b>P2</b>	P2-6011		
<b>P1</b>	U9200	0,606	0,435

**Πίνακας 13.** SAR μοντέλων κινητών τηλεφώνων της εταιρίας Huawei, Mate-Series, Nexus-Series, Nova-Series.

<b>Product</b>	<b>Name</b>	<b>HEAD</b>	<b>BODY</b>
<b>Mate-Series</b>			
<b>Mate 20 Pro</b>	LYA-L09/L29	0,44	0,96
<b>Mate 20</b>	HMA-L09/L29	0,44	0,99
<b>Mate 20 Lite</b>	SNE-LX1/LX2	0,46 / 1,16	1,13 / 1,08
<b>Mate 10 Pro</b>	BLA-L09 /L29	0,87	1,28
<b>Mate 10</b>	ALP-L09 /L29	0,99	1,29
<b>Mate 10 Lite</b>	RNE-L01 /L21	1,14	1,2
<b>Mate S</b>	CRR-L09	1,08	0,31
<b>Mate 9 Pro</b>	LON-L29		
<b>Mate 9</b>	MHA-L09/L29		
<b>Mate 8</b>	NXT-L09/L29	1,46	0,21
<b>Mate 7 Premium</b>	Jazz-TL10		
<b>Mate 7</b>	Jazz-L09	1,54	0,763
<b>Mate 2</b>	MT2		
<b>Mate 1</b>	MT1-U06		
<b>Nexus-Series</b>			
<b>Nexus 6P</b>	NIN-A2/A22/A23	1,17	0,54
<b>Nova-Series</b>			
<b>Nova 3</b>	Paris		
<b>Nova Smart</b>	DIG-L01 /L21	0,31	1,27
<b>Nova Plus</b>	MLA-L11	1,41	1,47
<b>Nova</b>	CAN-L01 /L11	0,99	0,94



**Πίνακας 14.** SAR μοντέλων κινητών τηλεφώνων της εταιρίας Huawei, Honor-Series.

<b>Product</b>	<b>Name</b>	<b>HEAD</b>	<b>BODY</b>
<b>Honor-Series</b>			
<b>Honor Play</b>	COR-L29A	0,8	1,29
<b>Honor 10</b>	COL-L29	0,79	1,15
<b>Honor View 10</b>	BKL-L09	0,77	0,99
<b>Honor 9 Lite</b>	LLD-L31A	0,44	0,96
<b>Honor 9</b>	STF-L09	1,26	1,26
<b>Honor 8X</b>	JSN-L22/L23	0,77/1,09	0,73/1,03
<b>Honor 8 Pro</b>	DUK-L09	1,28	1,27
<b>Honor 8</b>	FRD-L09	1,5	1,69
<b>Honor 7A</b>	AUM-L29	0,26	0,88
<b>Honor 7C</b>	LND-L29	0,89	1,09
<b>Honor 7i</b>			
<b>Honor 7 Premium</b>	PLK-L11		
<b>Honor 7 Lite</b>	NEM-L21/NM0	1,14	1,31
<b>Honor 7</b>	PLK-L01	1,13	0,52
<b>Honor 6A</b>	DLI-L01/L22	0,44	0,94
<b>Honor 6 Plus</b>	Pine-TL/01TL10	0,28	0,46
<b>Honor 6</b>	H60-L01/L04	0,37	0,78
<b>Honor 5X/Huawei GR5</b>	KIW-L21	0,56	0,24
<b>Honor 5C/Huawei GT3</b>	NEM-L21/NM0		
<b>Honor 4X</b>	CherryPlus-L11	0,285	0,807
<b>Honor 4C</b>	CHM-U01	0,318	0,539
<b>Honor 3X</b>	G750-U10		
<b>Honor 3C Lite</b>	Holly-U19		
<b>Honor 3C</b>	H30-U10		
<b>Honor 3</b>	HN3-U00		
<b>Honor 2</b>		0,588	0,666
<b>Honor</b>		0,376	0,489

**Πίνακας 15.** SAR μοντέλων κινητών τηλεφώνων της εταιρίας Huawei,G-Series.

Product	Name	HEAD	BODY
<b>G-Series</b>			
<b>Shot X</b>	ATH-UL01/UL06		
<b>G9</b>	G9		
<b>G8/GX8</b>	RIO-L01/L11	1,44	0,56
<b>G760</b>	G760-L01		
<b>G750</b>	G750-U10	0,419	0,344
<b>G740</b>	G740-L00		
<b>G735</b>	G735-L03/L12/L23		
<b>G730</b>	G730-U10		
<b>G716</b>	G716		
<b>G700</b>	G700-U10		
<b>G7</b>	G7-L11	1,31	0,579
<b>G660</b>	G660		
<b>G630</b>	G630-U20	0,486	0,64
<b>G621</b>	G621		
<b>G620S</b>	G620S-L01	0,785	0,522
<b>G620</b>	G620-A2		
<b>G615</b>	G615		
<b>G610</b>	G610-U20		
<b>G606</b>	G606		
<b>G6</b>	G6-L11		
<b>G535</b>	G535		
<b>G527</b>	G527		
<b>G526</b>	G526-L11		
<b>G525</b>	G525-U00		
<b>G510</b>	G510-0100	0,432	0,591
<b>G5/GR3</b>	TAG-L21		
<b>G4 4G</b>		0,542	0,552
<b>G300</b>		0,691	0,871

**Πίνακας 16.** SAR μοντέλων κινητών τηλεφώνων της εταιρίας Huawei, Y-Series.

Product	Name	HEAD	BODY
<b>Y-Series</b>			
<b>Y9 2019</b>	JKM-LX1/LX2	0,76	1,07 / 1,12
<b>Y7 Prime 2018</b>	LDN-L21	0,81	1,16
<b>Y6 Prime 2018</b>	ATU-L31	0,6	0,8
<b>Y6 2018</b>	ATU-L21	0,58	0,8
<b>Y5 2018</b>	DRA-L21	0,36	1,06
<b>Y6 2017</b>	MYA-L11 /L41	0,42 / 0,42	1,24 / 1,20
<b>Y635 Dual</b>	Y635-U21	0,481	0,806
<b>Y625 Dual</b>	Y625-U21/U51	0,67	0,49
<b>Y6 Pro</b>	TIT-AL00		
<b>Y6 II</b>	CAM-L21		
<b>Y6 Elite</b>	LYO-L02		
<b>Y6 Dual/Single</b>	SCL-L21/L01	0,36 / 0,37	0,72 / 0,72
<b>Y550</b>	Y550-L01	0,477	0,917
<b>Y538</b>	Y538-A1		
<b>Y536</b>	-		
<b>Y530</b>	Y530-U00/U051	0,649	0,604
<b>Y5 II Dual/Single</b>	CUN-L21	0,57 / 0,57	0,74 / 0,72
<b>Y5 C</b>	Y541-U02		
<b>Y5</b>	Y560-U02/L01	0,55	0,95
<b>Y340</b>	-		
<b>Y330</b>	Y330-U01	0,522	0,548
<b>Y300</b>		0,712	0,712
<b>Y3 II Dual /Single</b>	LUA-L21	0,47 / 0,54	1,46 / 1,73
<b>Y3 C</b>	Y336-U02		
<b>Y3</b>	Y360-U23		
<b>Y210</b>	Y210-0100		
<b>Y200</b>		0,704	0,782
<b>Y100</b>		0,779	0,939

## 5.2 Συμπεράσματα

Η μελέτη ενός τόσο σημαντικού θέματος όπως η επίδραση της ακτινοβολίας των κινητών τηλεφώνων στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον, είναι ιδιαίτερης σημασίας αφού απασχολεί και επηρεάζει με ποικίλους τρόπους την ανθρώπινη ζωή, το περιβάλλον, την παγκόσμια οικονομία και την κοινωνία. Το ζήτημα αυτό απασχολεί όχι μόνο τον μέσο άνθρωπο, αλλά και πολλούς ερευνητές, προκειμένου να καταφέρουν να μελετήσουν τις επιδράσεις της ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία τόσο βραχυχρόνια όσο και μακροχρόνια, αλλά και τις επιδράσεις αυτού στην ρύπανση του περιβάλλοντος,

και την επίδραση στους ζώντες οργανισμούς εντός του οικοσυστήματος. Οι έρευνες που έχουν γίνει είναι πολλές, και παραμένει ένα φλέγον θέμα προς μελέτη και σίγουρα χρειάζεται συστηματική έρευνα για την πλήρη καταγραφή της επίδρασης της.

Όπως φαίνεται και από το θεωρητικό πλαίσιο αλλά και από την καθημερινότητα όλων, η κατοχή και η χρήση των κινητών τηλεφώνων είναι ολοένα και αυξανόμενη καθημερινά. Άνθρωποι όλων των ηλικιών και των δύο φύλων, ανεξάρτητα από το οικονομικό ή μορφωτικό τους επίπεδο αλλά και την οικογενειακή τους κατάσταση, όπως και ανεξάρτητα από την καταγωγή τους ή την χώρα διαμονής τους πλέον χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα σε καθημερινή βάση. Έχοντας όλα αυτά ως γνώμονα, πραγματοποιήθηκαν ορισμένες συσχετίσεις με βάση κάποια δημογραφικά χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν και ορισμένων ερωτημάτων που τέθηκαν στους συμμετέχοντες. Στην παρούσα έρευνα, δόθηκε βαρύτητα στο φύλο, στην ηλικία, στο μορφωτικό επίπεδο αλλά και στην οικογενειακή κατάσταση των συμμετεχόντων καθώς φαίνεται πως αυτές μπορεί να δώσουν σημαντικά ερευνητικά συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση της ακτινοβολίας αλλά και την χρήση των κινητών τηλεφώνων γενικότερα.

Η έρευνα αυτή συμβάλει κυρίως στην καταγραφή της στάσης των ερωτηθέντων σχετικά με αυτό το τόσο σημαντικό θέμα και για την παρουσίαση ενός μοντέλου πρόβλεψης για την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας νόσου, από την χρήση των κινητών τηλεφώνων. Από τα ερευνητικά αποτελέσματα λοιπόν προέκυψαν σημαντικά ευρήματα, που άλλα χρήζουν σχολιασμού, άλλα κριτικής σκέψης και άλλα περαιτέρω διερεύνησης σε βάθος προκειμένου να αποτελούν σημαντικά και επιστημονικά αποδεδειγμένα ευρήματα.

Φαίνεται πως με βάση τον πληθυσμό – δείγμα, υπάρχει γνώση σχετικά με το ότι τα κινητά τηλέφωνα είναι αρκετά επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, φαίνεται πως η ηλικία αποτελεί έναν παράγοντα που επηρεάζει την απάντηση σχετικά με την αναγνωσιμότητα περί επιβλαβής επίδρασης των κινητών τηλεφώνων. Με βάση λοιπόν την ηλικία, φαίνεται πως στις μεγαλύτερες ηλικίες υπάρχει μία σύγχυση σχετικά με τις απαντήσεις που δόθηκαν, καθώς τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας μοιάζουν να μην είναι σίγουρα για την απάντηση για το αν τα κινητά τηλέφωνα είναι επιβλαβή. Όσο

μειώνεται η ηλικία των συμμετεχόντων, τόσο πιο συνειδητοποιημένος φαίνεται κανείς ως προς την επίδραση των κινητών τηλεφώνων.

Όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο, αυτό φαίνεται πως επηρεάζει αρκετά την απάντηση σχετικά με το αν τα κινητά τηλεφωνα είναι επιβλαβή, καθώς φαίνεται πως όσο μεγαλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο τόσο πιο σίγουρος μοιάζει κανείς για την απάντηση και φυσικά αντιλαμβάνεται την αρνητική επίδραση των κινητών τηλεφώνων.

Ωστόσο, παρά την επίγνωση για την θέμα αυτό, φαίνεται πως οι ερωτηθέντες δεν είναι σίγουροι για το αν θα άλλαζαν κάτι σχετικά με τον τρόπο χρήσης των κινητών τους τηλεφώνων. Μάλιστα, αυτό φαίνεται και από τις απαντήσεις που δόθηκαν σχετικά με το αν χρησιμοποιούν gadgets όπως hands free, Bluetooth αλλά και πρακτικές όπως η ανοιχτή ακρόαση ή η απενεργοποίησης συσκευής κατά την διάρκεια της νύχτας, ήταν αρνητικές, κάτι που δείχνει πως οι περισσότεροι δεν υιοθετούν κάτι από τα παραπάνω προκειμένου να μειώσουν την αρνητική επίδραση τους.

Από την άλλη πλευρά όσον αφορά την επίδραση στο περιβάλλον, όπως ήταν αναμενόμενο, δεν ανακυκλώνει το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων με τις ηλικίες που ανακυκλώνουν να είναι οι μικρότερες. Φαίνεται πως όσο μειώνεται η ηλικία τόσο μεγαλύτερη είναι και η οικολογική συνείδηση. Επίσης, το μορφωτικό επίπεδο παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο στην αναγνωρισιμότητα της ανάγκης και της χρησιμότητας της ανακύκλωσης. Μάλιστα, όσο μεγαλύτερο είναι το μορφωτικό επίπεδο των ανθρώπων που συμμετείχαν στην έρευνα, τόσο πιο μεγάλη είναι και η οικολογική συνείδηση και μάλιστα τόσο πιο εύκολα οδηγείται κανείς στην επιλογή της ανακύκλωσης ως τρόπος απόρριψης των συσκευών των κινητών τηλεφώνων.

Ο αριθμός των κινητών τηλεφώνων που χρησιμοποιούνται ανά νοικοκυριό φαίνεται πως είναι τουλάχιστον δύο, ενώ σε κάθε χρήστη φαίνεται ότι αντιστοιχεί τουλάχιστον 1 συσκευή, με πολλούς χρήστες να αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν παραπάνω από μία συσκευή κινητού τηλεφώνου.

Οι καταναλωτές φαίνεται πως προχωρούν στην αγορά μιας καινούργιας συσκευής κάθε περίπου δύο με τρία χρόνια, ή όταν κρίνεται απαραίτητο και ξοδεύουν από 150 ευρώ μέχρι και 350 ευρώ για την αγορά μιας νέας συσκευής.

Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά με βάση τα οποία επιλέγει ένας καταναλωτής το κινητό τηλέφωνο που θα αγοράσει, φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα σε χαρακτηριστικά όπως η κάμερα, η CPU, ROM, RAM κλπ. Επίσης μεγάλο ρόλο για τους καταναλωτές παίζει και η μάρκα του κινητού τηλεφώνου, όπως επίσης εξίσου σημαντική φαίνεται πως είναι και η τιμή. Λιγότεροι φαίνεται πως επιλέγουν με βάση τον δείκτη SAR, αφηφώντας την σημαντικότητα του και τις τυχόν υψηλές τιμές τους σε ορισμένα μοντέλα συσκευών, ενώ οι πιο δημοφιλείς συσκευές με βάση την ερευνά αυτή προκύπτει πως είναι τα iPhone, Huawei, Samsung, Xiaomi και Nokia.

Οι ερωτηθέντες εμφανίζονται να θεωρούν το κινητό τηλέφωνο βασική και επιβεβλημένους τους ανάγκη, με την χρήση τους να είναι μεγάλη τα τελευταία χρόνια. Μάλιστα, αυτό τεκμηριώνεται από την χρονική διάρκεια της χρήσης του κινητού τηλεφώνου από τους συμμετέχοντες. Φαίνεται πως τουλάχιστον μία ώρα ημερησίως γίνεται χρήση κινητού τηλεφώνου, ενώ φαίνεται πως οι ανύπαντροι χρησιμοποιούν περισσότερες ώρες το κινητό τους τηλέφωνο απ' ότι οι παντρεμένοι.

Η κύρια χρήση των κινητών τηλεφώνων σύμφωνα με τους ερωτηθέντες φαίνεται πως είναι πλέον για social media, chat και internet, αντικαθιστώντας με αυτόν τρόπο σε μεγάλο βαθμό την παραδοσιακή μορφή επικοινωνίας που είναι οι κλήσεις. Βέβαια, όσον αφορά τον κομμάτι των κλήσεων το φύλο φαίνεται πως διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Οι γυναίκες επιλέγουν να μιλούν και να ξοδεύουν περισσότερο χρόνο για ομιλία συγκριτικά με τους άντρες, με τους άντρες να ξοδεύουν ελαφρώς περισσότερο χρόνο για χρήση των social media.

Παράλληλα, από τα αποτελέσματα προκύπτει πως η ηλικία που χρησιμοποιεί κανείς για πρώτη φορά ένα κινητό τηλέφωνο, αυτή τείνει να μειώνεται όπως ήταν αναμενόμενο, τα τελευταία χρόνια, με αυτή να είναι σαφώς μικρότερη από την ηλικία των 19 ετών, ενώ ο μέσος όρος να είναι στα 16,8 έτη.

Τέλος, οι μεταβλητές όπως η καταγωγή, η κουλτούρα και η χώρα διαμονής και η οικονομική κατάσταση φαίνεται πως συνδέονται άμεσα με την χρήση κινητών τηλεφώνων, καθώς από το θεωρητικό πλαίσιο και παρόμοιες έρευνες γίνεται κατανοητό πως η χρήση κινητών τηλεφώνων καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος συμπεριλαμβανομένων και φτωχών τρίτων χωρών (Deloitte, GSMA, & Cisco, 2019, p.30).

### 5.3 Επίλογος - Προτάσεις

Εδώ και αρκετά χρόνια στην ζωή του ανθρώπου κυρίαρχη θέση κρατούν τα κινητά τηλέφωνα, όπου αποτελεί πλέον ένα προϊόν τόσο δημοφιλές που κατάφερε να φέρει σημαντικές αλλαγές στην καθημερινότητα των χρηστών. Η χρήση τους συνεχώς αυξανόμενη με τον αριθμό τους να αυξάνεται με ιλιγγιώδεις ρυθμούς. Σίγουρα ο λόγος της δημιουργίας τους ήταν για να παρέχει στους χρήστες διευκολύνσεις στην επικοινωνία και όχι μόνο.

Με τα διαρκώς αυξανόμενα προβλήματα υγείας, την ρύπανση του περιβάλλοντος αλλά και την δημιουργία διαφόρων κοινωνικών φαινομένων που προκύπτουν, τα κινητά τηλέφωνα φαίνεται ότι συμβάλλουν σημαντικά. Και όλα αυτά σε συνδυασμό με την έλλειψη ευαισθητοποίησης των χρηστών σχετικά με τους κινδύνους στην ανθρώπινη υγεία αλλά και την έλλειψη γνώσεων αλλά και ενδιαφέροντος για την επίδραση τους στο περιβάλλον. Κάπως έτσι δημιουργείται το εύλογο ερώτημα εάν και κατά πόσο πρέπει να χρησιμοποιεί κανείς και φυσικά τι θα έπρεπε να συμβεί προκειμένου ο κόσμος να αφυπνιστεί. Η ορθολογική χρήση τους θα μπορούσε να είναι μια καλή απάντηση στο παραπάνω ερώτημα. Ωστόσο, η απάντηση δεν είναι τόσο απλή αλλά μάλλον δυσκολότερη απ' όσο θα φανταζόταν κανείς. Από τον άνθρωπο εξαρτάται λοιπόν η απάντηση και από το κατά πόσο μπορεί να αποχωριστεί έσω και για λίγο την μικρή αυτή συσκευή που κατέχει στα χέρια του.

Με βάση λοιπόν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας αλλά και με βάση όλη αυτή την βιβλιογραφική ανασκόπηση, κάποιες προτάσεις που θα μπορούσαν να γίνουν σχετικά με την μείωση της αρνητικής επίδρασης των κινητών τηλεφώνων στην υγεία, στο περιβάλλον, την κοινωνία αλλά και την οικονομία θα μπορούσαν να είναι οι εξής:

- Όσον αφορά τους χρήστες και προκειμένου να μειωθεί η αρνητική επίδραση της ακτινοβολίας οι χρήστες θα μπορούσαν να επιλέξουν ένα κινητό με μικρότερο

δείκτη SAR. Επίσης, θα ήταν ιδιαίτερα σημαντικό οι χρήστες κινητών τηλεφώνων να μπορούσαν να μειώσουν την ακτινοβολία μέσω της χρήσης εξαρτημάτων όπως hands free, μειώνοντας ταυτόχρονα τον χρόνο που μιλούν στο κινητό τους τηλέφωνο. Παράλληλα, καλό θα ήταν οι χρήστες να μην κουβαλούν επάνω τους το κινητό τους τηλέφωνο και ιδιαίτερα όχι κοντά σε περιοχές που είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς στην ακτινοβολία.

- Όσον αφορά στην μείωση των αρνητικών επιδράσεων στο περιβάλλον, είναι πολύ σημαντικό οι χρήστες να χρησιμοποιούν τις συσκευές τους συσκευές για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα προκειμένου να αποφεύγεται η σπατάλη υλικών αγαθών για την συνεχή παραγωγή νέων συσκευών κινητών τηλεφώνων. Όπως επίσης και να προχωρούν στην ανακύκλωση των συσκευών τους για την μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- Από μεριάς των χρηστών θα ήταν καλό να περιορίσουν κάπως την χρήση των κινητών τους τηλεφώνου προς αποφυγήν του κοινωνικού φαινομένου του εθισμού και της κοινωνικής τελικά αποξένωσης. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό οι γονείς να αποφεύγουν να δίνουν κινητό τηλέφωνο στα παιδιά από μικρή ηλικία και όταν αυτά είναι σε θέση να τα χρησιμοποιήσουν να γίνεται περιορισμένη χρήση.



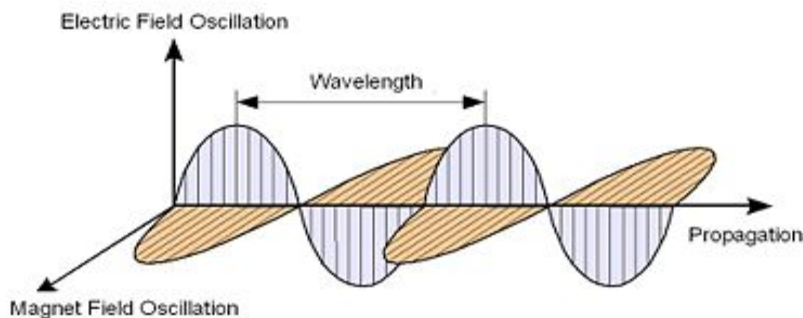
# Παράρτημα Α

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

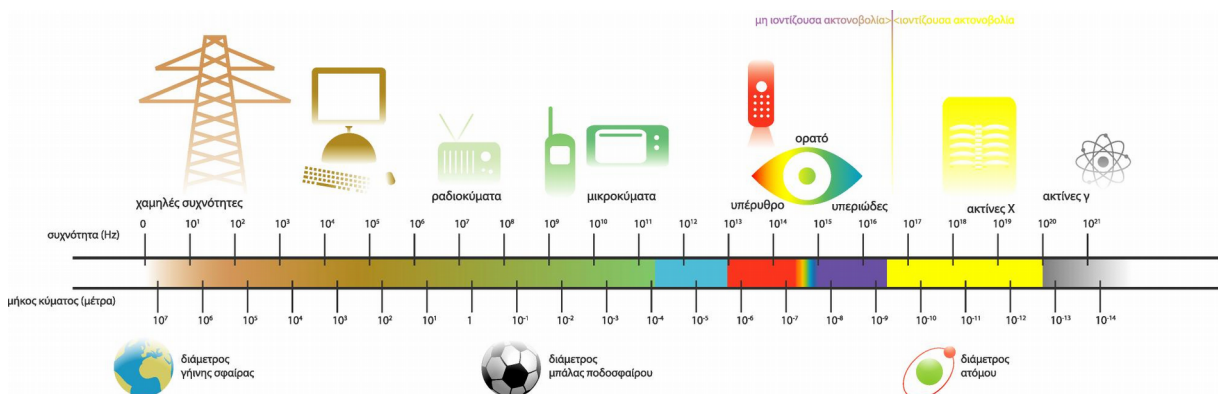
Παρακάτω θα βρείτε τις εικόνες που αντιστοιχούν στο κεφάλαιο Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.

### Α.2.2.3 Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία - Ραδιοκύματα

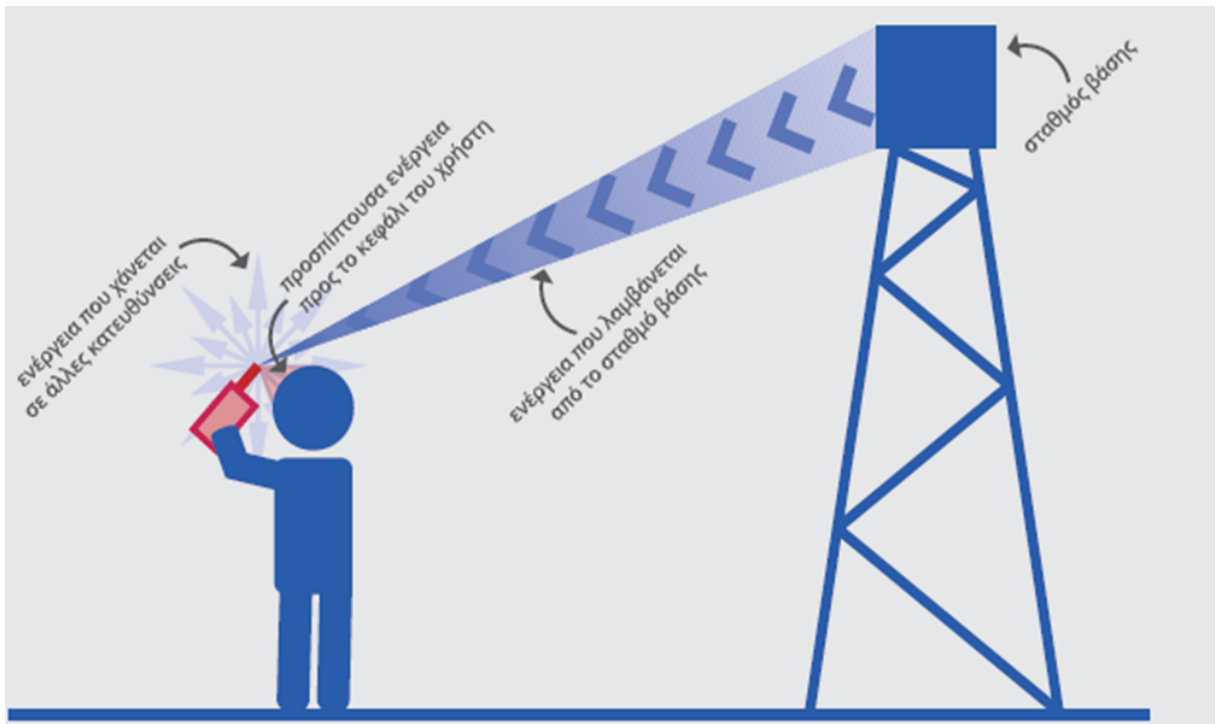
#### Electromagnetic Radiation



**Εικόνα 1.** Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία (Electromagnetic Radiation – depts.washington.edu - [https://depts.washington.edu/cmditr/modules/lum/electromagnetic\\_radiation.html](https://depts.washington.edu/cmditr/modules/lum/electromagnetic_radiation.html))

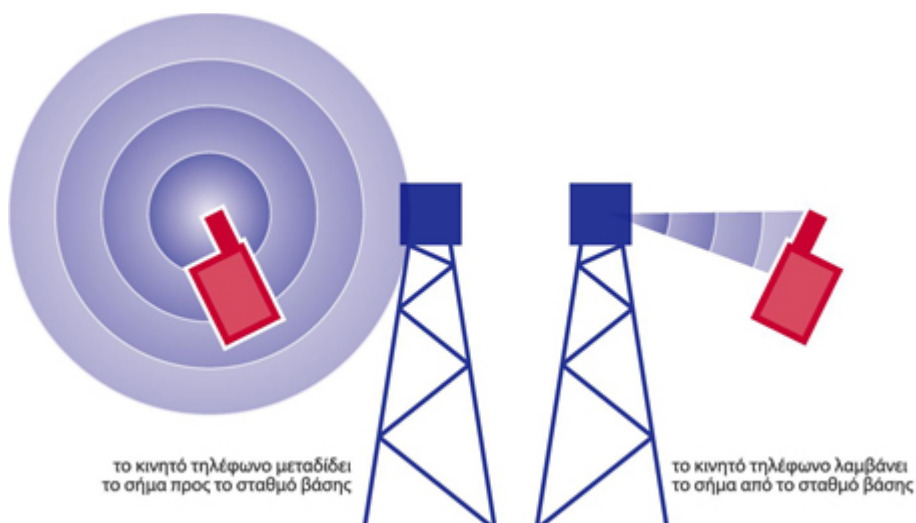


**Εικόνα 2.** Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (Τι είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία – EETT 2019).



**Εικόνα 3.** Ισχύς εκπεμπόμενη από το κινητό τηλέφωνο (Παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση στην ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου – ΕΕΤΤ 2019).

### **Α.2.2.5 Ακτινοβολία που εκπέμπουν τα Κινητά Τηλέφωνα – Αρχή της Λειτουργίας των Κινητών Τηλεφώνων**



**Εικόνα 4.** Αρχή Λειτουργίας Κινητού Τηλεφώνου (Αρχή Λειτουργίας Κινητού Τηλεφώνου – ΕΕΤΤ 2019).

# Παράρτημα Β

## Μεθοδολογία της Έρευνας

Παρακάτω θα βρείτε το ερωτηματολόγιο της παρούσας ερευνητικής δουλειάς.

### Β.3.3 Επιλογή Ερευνητικό Εργαλείου

#### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

**Θέμα: «Διερεύνηση της Επίδρασης της Ακτινοβολίας των Κινητών Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία και το Περιβάλλον»**

#### A. Δημογραφικά Στοιχεία

Φύλο:  Άντρας  Γυναίκα  Άλλο

Ηλικία: .....

Παιδεία/Κουλτούρα:.....

Εθνικότητα.....

Χώρα Διαμονής.....

Οικογενειακή Κατάσταση:  Έγγαμος  Άγαμος  Άλλο

**Μορφωτικό Επίπεδο:**  Δημοτικό  Γυμνάσιο/Λύκειο  Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό  Μεταδιδακτορικό  Άλλο

**Εισόδημα:**  < 5,000 €  5,001 έως και 10,000 €  10,001 € έως και 20,000 €

15,001 € έως και 20,000 €  > 20,001 €

## **B. Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Ποιότητα της Ζωής του Ανθρώπου**

**B1. Πιστεύετε πως τα κινητά τηλέφωνα μπορούν να είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Ίσως

**B2. Πιστεύετε πως τα κινητά τηλέφωνα μπορούν να είναι επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Δεν είμαι σίγουρος

**B3. Απενεργοποιείτε την συσκευή σας κατά την διάρκεια της νύχτας;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Σπάνια

**B4. Έχετε παρατηρήσει ποτέ μετά από μακρά χρήση ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα; (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)**

1. Πονοκέφαλος
2. Ευαισθησία στα μάτια
3. Πόνος στον αυχένα
4. Πόνος στον καρπό ή στα δάχτυλα
5. Πλέον όχι
6. Αλλά.....

**B5. Εάν γνωρίζατε ότι η χρήση των κινητών τηλεφώνων θα έβλαπτε την υγεία σας, θα τα χρησιμοποιούσατε με τον ίδιο τρόπο που το κάνατε;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Ίσως άλλαξα γνώμη

**B6. Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε hands free ή ανοιχτή ακρόαση κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;**

.....

**B7. Σε τι ποσοστό χρησιμοποιείτε Bluetooth hands free κατά την διάρκεια των κλήσεων σας;**

.....

### **Γ. Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Αειφορία**

**Γ1. Ανακυκλώνετε τις παλιές σας συσκευές;**

1. Ναι
2. Όχι

**Γ2. Γνωρίζετε τα οφέλη για τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον με την ανακύκλωση των παλιών σας συσκευών;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Ίσως

**Δ. Επίδραση της Χρήσης Κινητών Τηλεφώνων στην Οικονομικότητα της  
Καθημερινότητας**

**Δ1. Πόσα κινητά τηλέφωνα έχετε στο σπίτι σας;**

.....

**Δ2. Εάν δεν διαθέτετε συσκευή, παρακαλούμε περιγράψτε με ακρίβεια τον λόγο για τον οποίο δεν έχετε όπως επίσης και αν σχεδιάζετε να αγοράσετε ένα στο μέλλον και τι χρήματα θα δαπανούσατε για αυτό. Εάν ωστόσο είστε κάτοχος απλά γράψτε τον αριθμό των συσκευών.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Δ3. Σε ποια ηλικία αγοράσατε το πρώτο σας κινητό τηλέφωνο;**

.....

**Δ4. Πόσο συχνά αγοράζετε καινούργια συσκευή;**

1. Κάθε χρόνο
2. Κάθε 2-3 χρόνια
3. Περισσότερα από 3 χρόνια
4. Όταν είναι απαραίτητο

**Δ5. Πόσα χρήματα ξοδέψατε για την αγορά του τελευταίου κινητού σας τηλεφώνου;**

1. < 50 €
2. 51€-150€
3. 151 € έως και 350 €
4. 351€ έως και 500 €
5. 501 € έως 800 €
6. > 800 €

**Δ6. Ποια είναι τα κριτήρια με βάση τα οποία διαλέγετε ένα κινητό τηλέφωνο;**

1. Μάρκα
2. Τιμή
3. Παράμετροι όπως κάμερα, CPU, ROM, RAM κλπ.
4. Δείκτης SAR
5. Άλλοι λόγοι

**Δ7. Αναφέρετε το μοντέλο ή τα μοντέλα κινητών τηλεφώνων που έχετε στην κατοχή σας αυτή την στιγμή ή/και παλιότερα. Παράλληλα αναφέρετε και το έτος κυκλοφορίας τους.**

.....

.....

.....

.....

.....

**Ε. Κόστος της Χρήσης των Κινητών Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία, στην Κοινωνία και στο Περιβάλλον**

**Ε1. Πόσο χρόνο ξοδεύετε χρησιμοποιώντας το κινητό σας τηλέφωνο σε καθημερινή βάση;**

1. Λιγότερο από 1 ώρα
2. 1 έως 2 ώρες
3. 2 έως 3 ώρες
4. Περισσότερες από 3 ώρες

**Ε2. Πόσο χρόνο ξοδεύετε στις κλήσεις ανά ημέρα με τη συσκευή σας;**

1. Έως 30 λεπτά
2. 30 λεπτά έως και 1 ώρα
3. 1 ώρα έως και 2 ώρες
4. Περισσότερες από 2 ώρες

**E3. Ποια είναι η κύρια χρήση της συσκευής σας;**

1. Κλήσεις
2. Social Media/Chat/Internet
3. Φωτογραφίες
4. Μουσική/Ράδιο
5. Άλλο

**E4. Πιστεύετε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων είναι χρήσιμη στην σημερινή κοινωνία;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Δεν είμαι σίγουρος/η

**E5. Έχετε ακούσει ποτέ για τον δείκτη SAR;**

1. Ναι
2. Όχι
3. Δεν είμαι σίγουρος

**E6. Σε ποια ηλικία αρχίσατε να χρησιμοποιείτε κινητό τηλέφωνο;**

.....



# Βιβλιογραφία

## Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Aalto, S., Haarala, C., Bruck, A., Sipila, H. & Hamalaunen, H., 2006. Mobile Phone Affects Cerebral Blood Flow in Humans. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 26, pp.885-890.

Abraham, R., 2007. Mobile Phones and Economic Development: Evidence from the Fishing Industry in India. *Information Technologies and International Development*, 4(1), pp.1-17.

Acharya, J., P., Acharya, I., & Waghrey, D., 2013. A Study on Some of the Common Health Effects of Cell-Phones amongst College Students. *Community Meficine & Health Education*, 3, pp.1-4.

Alfawareh, H., M., & Jusoh, S., 2014. Smartphones Usage Among University Students: Najran University Case. *International Journal of Academic Research*, 6(2), pp.321-326.

Ahlbom, A., Green, A., Kheifets, L., Savitz, D., & Swerdlow., 2004, Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency Exposure. *Environmental Health Perspectives*, 112 (17), pp.1741-1754.

Asoke, N., & Sneha, M., 2015. Impact of Mobile Phone/Smartphone: A Pilot Study on Positive and Negative Effects. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 3(5), pp.294-302.

Awasthi, A. K., Zeng, X., & Li, J., 2016. Environmental Pollution of Electronic Waste Recycling in India: A Critical Review. *Environmental Pollution*, 211, pp.259-270.

Bai, H., Wang, J., & Zeng, A., Z., 2018. Exploring Chinese Consumers' Attitude and Behavior Toward Smartphone Recycling. *Journal of Cleaner Production*, 188, pp.227-236.

- Balbani, A., P., S., & Montovani, J., C., 2008. Mobile Phones: Influence on Auditory and Vestibular Systems. *Brazilian Journal of Otolaryngology*, 74 (1), pp.125-131.
- Barnes, F., S., & Greenebaum, B., 2006. *Bioengineering and Biophysical Aspects of Electromagnetic Fields*, 3<sup>rd</sup> edn. New York: Taylor & Francis Group LLC.
- Baron, N. S., & Campbell, E., M., 2012. Gender and mobile phones in cross-national context. *Language Sciences*, 34(1), pp.13–27. doi:10.1016/j.langsci.2011.06.018
- Barzinjy, A., A., Hama-Amin, N., & Othman, A., 2018. Mathematical Modeling of the Impact of Cell Phone Radiation on the Human Brain. *Eurasian Journal of Science & Engineering*, 3 (3), pp.52-65.
- Baxter, J., & Hanssen, I., G., 2016. Environmental Message Framing: Enhancing Consumer Recycling of Mobile Phones. *Resources, Conservation and Recycling*, 109, pp.96-101.
- Bhat, M., A., 2013. Effects of Electromagnetic Waves Emitted by Mobile Phones on Male Fertility. *Computer Engineering and Intelligent Systems*, 4 (3), pp.51-64.
- Bit-Babik, G., Chou, C., K., Faraone, A., Gessner, A., Kanda, M., & Balzano, Q., 2003. Estimation of the SAR in the Human Head and Body due to Radiofrequency Radiation Exposure from Handheld Mobile Phones with Hands-Free Accessories. *Radiation Research*, 159, pp.550-557.
- Bit-Babik, G., Guy, A., W., Chou, C., K., Faraone, A., Kanda, M., Gessner, A., Wang, J., & Fujiwara, 2005. Simulation of Exposure and SAR Estimation for Adult and Child Heads Exposed to Radiofrequency Energy from Portable Communication Devices. *Radiation Research*, 163, pp.580-590.
- Buchalenova, A., & Gala, L., 2012. Green ICT Adoption Survey Focused on ICT Life-Cycle from the Consumer's Perspective (SMEs). *Journal of Competitiveness*, 4(4), pp.109-122.

Chen, Y., Chen, M., Li, Y., Wang, B., Chen, S., & Xu, Z., 2018. Impact of Technological Innovation and Regulation Development on E-Waste Toxicity: A Case Study of Waste Mobile Phones. *Scientific Reports*, 8, pp.7100.

Cook, G., & Jardim., 2017. Guide to Greener Electronics, *Greenpeace Guide to Greener Electronics*, Washington.

Davidekova, M., 2016. Digitalization of Society: Smartphones – a Threat?. *8<sup>th</sup> International Research Conference Management Challenges in the 21<sup>st</sup> Century*, pp.314-320.

Davie, R., Panting, C., & Charlton, T., 2004.. Mobile phone ownership and usage among pre-adolescents. *Telematics and Informatics*, 21(4), pp.359–373. doi:10.1016/j.tele.2004.04.001

Deng, T., Kanthawala, S., Meng, J., Peng, W., Kononova, A., Hao, Q., Zhang, Q., & David, P., 2018. Measuring Smartphone Usage and Task Switching with Log Tracking and Self-Reports. *Mobile Media & Communication*, 00(0), pp.1-21.

De-Sola, Gutierrez, J., De, Fonseca, F. R. & Rubio, G., 2016. Cell-Phone Addiction: A review. *Frontiers in Psychiatry*, 7, pp.175.

Devitt, K., & Roker, D., 2009.. The Role of Mobile Phones in Family Communication. *Children & Society*, 23(3), pp.189–202. doi:10.1111/j.1099-0860.2008.00166.x

Downie, C. & Glazebrook, K., 2007. Mobile Phones and the Consumer Kids. *Australia Institute Research Paper*, 41, pp.1-9.

Erogul, O., Oztas, E., Yildirim, I., Kir, T., Aydur, E., Komesli, G., Irkilata, H., C., Irmak, M., K., & Peker, A., F., 2006. Effects of Electromagnetic Radiation from a Cellular Phone on Human Sperm Motility: An In Vitro Study. *Archives of Medical Research*, 37, pp.840-843.

Ferreri, F., Curcio, G., Parqualetti, P., Gennaro, L., D., Tech, R., F., & Rossini, M., 2006. Mobile Phone Emissions and Human Brain Excitability. *American Neurological Association*, 60, pp.188-196.

French, P., W., Penny, R., Laurence, J., A., & McKenzie, D., R., 2001. *Mobile phones, heat shock proteins and cancer. Differentiation*, 67(4-5), pp. 93–97.

Geyer, R., & Blass, V., D., 2010. The Economics of Cell Phone Reuse and Recycling. *The international Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47(5-8), pp.515-525.

Gorpinchenko, I., Nikitin, O., Banyra, O., & Shulyak, A., 2014. The Influence of Direct Mobile Phone Radiation on Sperm Quality. *Central European Journal of Urology*, 67, pp.65-71.

Gowthami, S., & Kumar, V., K., 2016. Impact of Smartphone: A pilot study on positive and negative effects. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*, 2 (3), pp.473-478.

Greenpeace, 2012. Resource Efficiency in the ICT Sector, Final Report. *Oko – Institut e.V.*, pp.1-86.

GSMA, 2012. *What is the Impact of Mobile Telephony on Economic Growth*. London.

GSMA, 2019. *The Mobile Economy*. London: GSMA

Hartwig, V., Giovannetti, G., Vanello, N., Lombardi, M., Landini, L. & Simi, S., 2009. Biological Effects and Safety in Magnetic Resonance Imaging: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6, pp.1778-1798.

Hagelucken, C., & Corti, C., W., 2010. Recycling of Gold from Electronics: Cost-effective Use Through 'Design for Recycling'. *Gold Bulletin*, 43(3), pp.209-220.

Hira, T., K., 1997. Financial Attitudes, Beliefs and Behaviours: Differences By Age. *Journal of Consumer Studies and Home Economics*, 21, pp.271-290.

Hossain, Md., E., 2015. *The Use of Smartphones in Accessing Information: A Case of Dhaka University Students*. Dhaka: University of Dhaka.

Hossmann, K., A., & Hermann, D., M., 2002. Effects of Electromagnetic Radiation of Mobile Phones on the Central Nervous System. *Bioelectromagnetics*, 24, pp.49-62.

Houghton, J., W., 2010. *ICT and the Environment in Developing Countries: A Review of Opportunities and Developments*. 9th IFIP TC9 International Conference on Human Choice and Computers (HCC) / 1st IFIP TC11 International Conference on Critical Information Infrastructure Protection (CIP)/ Held as Part of World Computer Congress (WCC), Brisbane, Australia, pp.236-247

Humphreys, L., 2005. Cellphones in Public: Social Interactions in a Wireless Era. *New Media & Society*, 7 (6), pp.810-833.

Iqbal Hossain, Md., Iqbal Faruque, M., R., & Tariqul Islam, 2015. Investigation of Hand Impact on PIFA Performances and SAR in Human Head. *Journal of Applied Research and Technology*, 13, pp.447-453.

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection-ICNIRP, Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields Up to 300 GHz. *Health Physics*, 1998, 74(4)

Iqbal Farugue, M., R., Tariqul Islam, M., & Ali, A., M., 2013. A new Design of Metamaterials for SAR Reduction, *Measurement Science Review*, 13 (2), pp.70-74.

Iqbal-Farugue, M., R., Aisyah-Husni, N., Iqbal-Hossain, Md., Tariqul-Islam, M., & Misran, N., 2014. Effects of Mobile Phone Radiation onto Human Head with Variation of Holding Cheek and Tilt Positions. *Journal of Applied Research and Technology*, pp.871-876.

Isa, R., M., Pasya, I., Taib, M., N., JahidiN, A., H., Omar, W., R., W., Faud, N., Norhazman, H., Kutty, S., B., & Adnan, S., F., S., 2013. Classification of Brainwave Assymetry Influenced by

Mobile Phone Radiofrequency Emission. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 97, pp. 538-545.

Isaac, H., Nikeckerson R., C., & Tarasewich P., 2004. Cell Phone Use in Social Settings: Preliminary Results from a Study in the United States and France. *Ecopapers - Economics at Your Fingertips*, pp.4791-4796.

Islam, N., & Want, R., 2014. Smartphones: Past, Present and Future. *IEEE Pervasive Computing*, 13, pp.89-92.

Jang, Y.-C., & Kim, M., 2010. Management of used & end-of-life mobile phones in Korea: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(1), pp.11–19.

Jones, T., 2014. Students' Cell Phone Addiction and Their Opinions. *The Elon Journal of Undergraduate Research in Communications*, 5(1), pp.74-80.

Jones, T., 2017. The Effects of Mobile Device Use on Social Interactions Among College Students. *Selected Honors Theses*, pp.85.

Kasevich, R., S., 2002. Cellphones, Radars, and Health – Exposure Standarts for Electromagnetic Radiation do not Adequately Address Current Realities. *IEEE Spectrum*, pp.15-16.

Keykhosravi, A., Neamatshahi, M., Mahmoudi, R., & Navipour, E., 2018. Radiation Effects of Mobile Phones and Tablets on the Skin: A Systematic Review. *Hindawi Advances in Medicine*, pp.1-5.

Kovach, S., 2007. The Hidden Dangers of Cell Phones Radiation. *Life Extension*, pp.63-71.

Kramarenko, A., Tan, U., 2003. Effects of high-frequency electromagnetic fields on human EEG: A brain mapping study. *International Journal of Neuroscience*, 113, pp.1007–1019.

Kwee, S., Raskmark, P., & Velizarov, S., 2001. Changes in Cellular Proteins Due to Environmental Non-Ionizing Radiation. I. Heat-Shock Proteins. *Electro - And Magnetiobiology*, 20(2), pp.141-152.

Kwon, M., S., 2009. *Effects of Mobile Phone Electromagnetic Field: Behavioral and Neurophysiological Measurements*. Turku: University of Helsinki.

Kundi, M., 2004. Mobile phone use and cancer. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(6), pp.560-570.

Kuster, N., Torres, V., B., Nikoloski, N., Frauscher, M., & Kainz, W., 2006. Methodology of detailed dosimetry & treatment of uncertainty & variations for in vivo studies. *Bioelectromagnetics*, 27, pp.378-391.

Lee, T., M., C., Lam, P., K., Yee, L., T., S., & Chan, C., C., 2003. The Effect of the Duration of Exposure to the Electromagnetic Field Emmitted by Mobile Phones on Human Attention. *Neuroreport*, 14 (10), pp.1361-1364.

Lum, T., 2011. Mobile goes Global: The Effect of Cell Phones on Economic Growth and Development. *Honor Theses*, pp.4.

Maby, E., Jeannes, R., L., B., Liegeois - Chauvel, C., Gourevitch, B., & Faucon, G., 2004. Analysis of Auditory Evoked Potential Parameters in the Presence of Radiofrequency in th Presence of Radiofrequency Fields Using a Support Vector Machines Method. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 42, pp.562-568.

Maby, E., Jeannes, R., L., & Faucon, G., 2006. Scalp Localization of Human Auditory Cortical Activity Modified by GSM Electromagnetic Fields. *International Journal of Radiation Biology*, 82 (7), pp.465-472.

Mallinson, K., 2015. Smartphone Revolution: Technology Patenting and Licensing Fosters Innovation Market Entry, and Exceptional Growth. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, pp.60-66.

Merhi, Z., 2012. Challenging Cell Phone Impact on Reproduction: A Review. *Conadal Physiology and Disease*, 29, pp.293-297.

McLaren, J., Wright, L., Parkinson, S., & Jackson, T., 1999. Adynamic Life-Cycle Energy Model of Mobile Phone Take-back and Recycling. *Journal of Industrial Ecology*, 3(1), pp.77-91.

Miakotko, L., 2017. *The impact of smartphones and mobile devices on human health and life*. pp.1-27.

Mihailidis, P., 2013. A tethered generation: Exploring the role of mobile phones in the daily life of young people. *Mobile Media & Communication*, 2(1), pp.58-72. doi:10.1177/2050157913505558

Naeem, Z., 2014. Health Risks Associated with Mobile Phones Use. *International Journal of Health Sciences* (Editorial), 8(4), pp.V-VI.

Nittby, H., Grafström, G., Tian, D., P., Malmgren, L., Brun, A., Persson, B., R., R., Eberhardt, J., 2008. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics*, 29(3), pp.219-232.

Nnorom, I., C., Ohakwe, J., & Osibanjo, O., 2009. Survey of willingness of residents to participate in electronic waste recycling in Nigeria – A case study o mobile phone recycling. *Journal of Cleaner Production*, 17. pp.1629-1637.

Park, J., & Han, S., H., 2013. Defining User Value: A Case Study of a Smartphone. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43, pp.274-282.

Pew Research Center, 2019. *Mobile Connectivity in Emerging Economies*. (online) Available at: < <https://www.pewresearch.org/internet/2019/03/07/majorities-say-mobile-phones-are-good-for-society-even-amid-concerns-about-their-impact-on-children/>> (Accest 7 March 2019).



Plepys, A., 2002. The Grey Side of ICT. *Environmental Impact Assessment Review*, 22, pp.509-523.

Ramachandran, T., Iqbal Faruque, M., R., Ahamed,, E., & Abdullah, S., 2019. Specific Absorption Rate Reduction of Multi Split Square Ring Metamaterial for L – and S – band Application. *Results in Physics*, 15, pp.1-10.

Reid, D., J., & Reid, F., J., M., 2007. Text or Talk? Social Anxiety, Loneliness, and Divergent Preferences for Cell Phone Use. *CyberPsychology & Behavior*, 10(3), pp.424–435.

Saeed, S., Shaikh, A., & Noor, S., 2015. Analysis of Brain Tumors due to the Usage of Mobile Phones. *Mehran University Research Journal of Engineering & Technology*, 26 (3), pp.609-620.

Samkange-Zeeb, F., Blettner, M., 2009. Emerging Aspects of Mobile Phone Use. *Emerging Health Threats Journal*, 2, pp.1-8.

Sarwar, M., & Soomro, T., R., 2013. Impact of Smartphone's on Society. *European Journal of Scientific Research*, 98(2), pp.216-226.

Sata, M., 2013. Factors Affecting Consumer Buying Behavior of Mobile Phone Devices. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(12), pp.103-112..

Saunders, R., 2005. Static Magnetic Fields: animal studies. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 87, pp.225-239.

Schoemaker, M., J., Swerdlow, A., J., Ahlbom, A., Auvinen, A., Blaasaas, K., G., Cardis, E., Collatz, C., Feychting, M., Hepworth, S., J., Johansen, C., Klaeboe, L., Lonn, S., McKinney, P., A., Muir, K., Raitanen, J., Salminen, T., Thomsen, J., & Tynes, T., 2005. Mobile Phone Use and Risk of Acoustic Neuroma: Results of the Interphone Case – Control Study in Five North European Countries. *British Journal of Cancer*, 93, pp.842-848.

Seabury, D. 2005. AN Update on SAR Standards and the Basic Requirements for SAR Assessment, *ETS – Lindgren*, pp.1-8.

Shaikh, A., A., & Karjaluocto, H., 2015. Mobile Banking Adoption: A Literature Review. *Telematics and Informatics* 32, pp.129-142.

Silva, A., D., S., E., 2013. Location – Aware Mobile Techonologies: Historical, Social and Spatial Approaches. *Mobile Media & Communication*, 1(1), pp.116-121.

Singhal, P., Ahonen, S., Rice, G., Stutz, M., Terho, M., & van der Wel, H., 2004. Key Environmental Performance Indicators (KEPIs): A new approach to environmental assessment. in *Electronics Goes Green 2004 (Plus): Driving Forces for Future Electronics, Proceedings*. Fraunhofer IRB Verlag, pp.697-702.

Sokolov, M., L., Cooper, D., & Dillon, P., 2007. Expansion of the Electronics Environmental Benefits Calculator: Mobile Phone Reuse and Recycling. *Abt Associates Inc., Final EEBC V 1,1*, pp.8

Soler, F., 2014. Radiation Effects of Wearable Antenna in Human Body Tissues, Colorado: University of Colorado Springs.

Storrs, C., 2016. CNN-Cell Phone Radiation Increases cancers in rats, but should we worry?., (online) Available at: < <https://edition.cnn.com/2016/05/27/health/cell-phone-radiation-cancer-study/>> (Accessed 27 May 2016).

Tanskanen, P., 2012. Electronic Waste: Recycling of Mobile Phones. In: Damanhuri, E., 2012. *Post – Consumer Waste Recycling and Optimal Production*. Rijeka: InTech, 7, pp.129-150.

Tutkun, E., Akar, A., Canbaz, S., Cekin, R., & Ozden, H., Y., 2013. Ownership and Use of Mobile Phone – A Population Based Study Physical Education and Sport College Students in Turkey. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 116, pp.5215-5222.

Velmurugan, M., S., 2016. Environmental Hazards and Health Risks Associated with the Use of Mobile Phones. *Journal of Green Engineering*, 5: 151-174.

- Vesa, J., 2005. *Mobile Services in the Networked Economy*. Hersey: IRM Press.
- Vetstockt, S., Decoo, D., Van Nieuwenhuysse, D., De Pauw, F., & Van de Walle, R., 2009. Assistive Smartphone for People with Special Needs: the Personal Social Assistant. *IEEE*, pp.331-337.
- De Vocht, F., Burstyn, I., & Cherrie, J., W., 2011. Time trends (1998-2007) in brain cancer incidence rates in relation to mobile phone use in England. *Bioelectromagnetics*, 32(5), pp.334-339.
- Wall, S., Wang, Z., M., Kendig, T., Dobraca, D., & Lipsett, M., 2019. Real-world Cell Phone Radiofrequency Electromagnetic Field Exposures. *Environmental Research*, 171, pp.581-592.
- Wang, J., C., Lim, E., G., Wang, Z., & Man, K., I., 2016. Review of SAR Measurement Methods in Relation to Wearable Devices. *Engineering Letters*, 24(3), pp.11-17.
- Wdowiak, A., Wdowiak, L., & Wiktor, H., 2007. Evaluation of the Effect of Using Mobile Phones on Male Fertility. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14(1), pp.169-172.
- World Health Organization, 2006. *WHO Workshop: sensitivity of children to EMF exposure*. Geneva. Available at [http://www.who.int/peh-emf/meetings/children\\_turkey\\_june2004/en/](http://www.who.int/peh-emf/meetings/children_turkey_june2004/en/) (Accessed 15 September 2006).
- World Health Organization, 2011. *International Agency for Research on Cancer*. Available at [http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf) (Accessed 31 May 2011).
- Wong, C., 2014. *Smartphone Location-Based services in the Social, Mobile, and Surveillance Practises of Everyday Life*. London: Media@LSE

World Bank. 2012. *Information and Communications for Development 2012: Maximizing Mobile*. Washington, DC: World Bank. DOI: 10.1596/978-0-8213-8991-1; website: <http://www.worldbank.org/ict/IC4D2012>.

Yamane, L., H., Moraes, V., T., D., Espinosa, D., C., R., Tenorio, J., A., S., 2011 Recycling of WEEE: Characterization of spent printed circuit boards from mobile phones and computers. *Waste Management*, 31, pp.2553-2558.

Ylä-Mella, J., Keiski, R., L., & Pongrácz, E., 2015. Electronic waste recovery in Finland: Consumers' perceptions towards recycling and re-use of mobile phones. *Waste Management*, 45, 374–384.

Young, W., R., 1979. Advanced Mobile Phone Service: Introduction, Background, and Objectives. *American Telephone and Telegraph Company*, 58(1), pp.1-14.

Zhang, K. Z. K., Chen, C., & Lee, M., K., O., 2014. Understanding the Role of Motives in Smartphone Addiction. *Pacific Asia Conference on Informaion System2014 Proceedings*, pp.131.

#### Ελληνική Βιβλιογραφία

ΑΙΝΗΓΜΑ, 2019. Τεχνολογία Κινητής Τηλεφωνίας. Available at < <http://www.socped.gr/aFDKDV0otyukl5de>> (Accessed 11 November 2019).

Δουκίδης, Γ., Ι., 2008. Κοινωνικο-Οικονομική Συνεισφορά της Κινητής Τηλεφωνίας στην Ελλάδα. *ΣΕΠΕnews*, Σελ. 1-11.

Ελληνική Επιτροπή Ατομική Ενέργειας, 2006. Κινητή Τηλεφωνία και Υγεία, Αθήνα.

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων, 2019. Αρχή Λειτουργίας Κινητού Τηλεφώνου (image online) Available at < [https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic Communications/Antennas EMR/health/MobilesRdt/MobileOper/](https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic%20Communications/Antennas%20EMR/health/MobilesRdt/MobileOper/)> (Accessed 11 November 2019).

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων, 2019. *Τι είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία;* (image online) Available at < [https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic Communications/Antennas EMR/health/EMRadiation/EMRadiation/](https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic%20Communications/Antennas%20EMR/health/EMRadiation/EMRadiation/)> (Accessed 11 November 2019).

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων, 2019. *Παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση στην ακτινοβολία του κινητού τηλεφώνου* (image online) Available at < [https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic Communications/Antennas EMR/health/MobilesRdt/MobRdtFcts/](https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic%20Communications/Antennas%20EMR/health/MobilesRdt/MobRdtFcts/)> (Accessed 11 November 2019).

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων, 2006. *Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία και Κινητή Τηλεφωνία. Τα επιστημονικά Δεδομένα.* Αθήνα.

Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία (Electromagnetic Radiation – depts.washington.edu - [https://depts.washington.edu/cmditr/modules/lum/electromagnetic\\_radiation.html](https://depts.washington.edu/cmditr/modules/lum/electromagnetic_radiation.html)) (Accessed 11 November 2019).

Κάλλας, Γ., 2015. *Θεωρία, Μεθοδολογία και ερευνητικές υποδομές στις κοινωνικές επιστήμες.* Αθήνα: Κριτική

Λουίζη, Α., 2005. *Επίδραση της Μη Ιονίζουσας Ηλιακής Ακτινοβολίας: Είδη Ακτινοβολιών. Πρακτικά Ημερίδας: Επιδράσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας στην Υγεία: Μύθοι και Πραγματικότητα*

Μαργαρίτης, Α., Χ., & Ζηνέλης, Σ., Α., 2008. *Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία Κινητής Τηλεφωνίας. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 25(4), Σελ. 415-417.*

Μηνασίδου, Ε., Μαστροκώστας, Α., Γκριζιώτη, Μ., Ελευθερίου, Φ., & Μπελλάλη, Θ., 2015. *Η Επίδραση της Χρήσης Κινητής Τηλεφωνίας στην Υγεία και σε Βιολογικούς Δείκτες σε Δείγμα Ελλήνων Φοιτητών. Ελληνικό Περιοδικό της Νοσηλευτικής Επιστήμης, 8(4), Σελ. 37-46.*

Παγγέ, Τ., 2008. *Εκπαιδευτική Τεχνολογία, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα*

Πατρικάκος, Π., Σκαλκίδης, Η., Τερζίδης, Α., & Περίδου, Ε., 2008. Επικαιροποιημένα Δεδομένα για τις Επιδράσεις των Κινητών και Ασύρματων Τηλεφώνων στην Ανθρώπινη Υγεία και την Ποιότητα Ζωής. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 25(4), pp.463-480.

Ρόντος, κ.ά., 2006. Στατιστική έρευνα: Μέθοδοι και εφαρμογές. Αθήνα: Σιδέρης