



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ
ΠΑΣΧΟΝΤΑ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο Χώρο της Υγείας. Η
Προσέγγιση του Υγειονομικού Προσωπικού στη Συγκεκριμένη
Τεχνολογία

Ευμορφία Παγκάκη

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Δημήτριος Μαντζάρης, ΕΔΠ Υπολογιστικής Νοημοσύνης και Πληροφορικής της Υγείας, Επιβλέπων Καθηγητής

Μάρκος Σγάντζος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ανατομίας – Ιστορίας της Ιατρικής, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Ιωάννης Πανταζόπουλος, Επίκουρος Καθηγητής Επείγουσας Ιατρικής, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 5/10/2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΑΡΕΩΣ
ΠΑΣΧΟΝΤΑ»



**The Internet of Things in the Field of Health. The Approach of the
Health Care Staff to this Specific Technology**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
Abstract	7
Εισαγωγή.....	8
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	10
1. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) στην Υγεία.....	10
1.1. Ορισμός και Αρχιτεκτονική του IoT	10
1.2. Η έννοια του IoT στην υγειονομική περίθαλψη.....	12
1.3. Τομείς εφαρμογής του IoT στην υγειονομική περίθαλψη	13
1.3.1. Συνδεσιμότητα και Διαλειτουργικότητα.....	13
1.3.2. Απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών	14
1.3.3. Έξυπνες ιατρικές συσκευές και φορητές συσκευές – φορετές (wearables)	16
1.3.4. Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων.....	19
1.3.5. Εξατομικευμένη και προληπτική παροχή υγειονομικής περίθαλψης.....	20
2. Ο ρόλος του υγειονομικού προσωπικού στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT	22
2.1 Κατανόηση των αναγκών των ασθενών	22
2.2 Κατανόηση των αναγκών του τομέα υγειονομικής περίθαλψης.....	23
2.3 Τεχνογνωσία και Εκπαίδευση.....	23
2.4 Διαχείριση δεδομένων και απόρρητο	24
2.5 Συνεργασία και Διεπιστημονική Προσέγγιση	24
2.6 Βέλτιστες πρακτικές στην προσέγγιση του υγειονομικού προσωπικού στις τεχνολογίες IoT	26
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	29
3. Ερευνητική Μεθοδολογία	29
3.1 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα	29
3.2 Μέθοδος έρευνας.....	29
3.2.1 Ερευνητικό εργαλείο	30
3.2.2 Δείγμα της έρευνας.....	30
3.2 Διεξαγωγή έρευνας.....	30
3.3 Περιορισμοί της έρευνας.....	31
4. Αποτελέσματα	32
4.1 Περιγραφική στατιστική.....	32
4.1.1 Δημογραφικά.....	32
4.1.2 Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση.....	37
4.1.3 Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	38

4.1.4 Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	39
4.1.5 Λόγοι παρακολούθησης της επιμορφωτικής δράσης	41
4.1.6 Επάρκεια της επιμορφωτικής δράσης	41
4.1.7 Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	42
4.1.8 Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση.....	43
4.1.9 Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση.....	44
4.1.10 Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	45
4.2 Επαγωγική στατιστική.....	47
4.2.1 Ανάλυση αξιοπιστίας	47
4.2.2 Ανάλυση εγκυρότητας	47
4.2.3 Έλεγχος κανονικότητας.....	50
4.2.4 Σύγκριση των γνώσεων και στάσεων πριν με το μετά την επιμόρφωση.....	50
4.2.5 Συσχετίσεις παραγόντων	51
4.2.6 Συσχετίσεις με τα δημογραφικά	53
5. Συζήτηση	67
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	74
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	82
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	84

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας για την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών με τίτλο «Διαχείριση και Αποκατάσταση Βαρέως Πάσχοντα» του τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, μου δίνει τη δυνατότητα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου προς τον καθηγητή κύριο Δημήτριο Μαντζάρη, ο οποίος ως επιβλέπων καθηγητής, συνέβαλε στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Η προσπάθειά του και η υποστήριξή του αποτέλεσαν ανεκτίμητο πόρο, και εκτιμώ ιδιαίτερος την ευκαιρία που μου παρασχέθηκε να μάθω και να συμβάλλω στον τομέα της υγείας και της τεχνολογίας. Τον ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη του και τη στήριξή του κατά τη διάρκεια αυτού του ερευνητικού έργου.

Εκφράζω επίσης τις θερμές ευχαριστίες μου προς την αγαπημένη μου οικογένεια, το σύζυγό μου Γιάννη Μιαρίτη και την κόρη μου Γεωργία Μιαρίτη, για την αμέριστη υποστήριξη και την ανεκτίμητη κατανόηση που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια αυτής της διπλωματικής εργασίας. Η συμβολή και η στήριξή τους ήταν κρίσιμες για την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Η αγάπη και η συνεχής ενθάρρυνσή τους αποτέλεσαν τη βάση πάνω στην οποία χτίστηκε αυτό το επιτυχημένο ερευνητικό έργο. Σας ευχαριστώ από καρδιάς για όλα.

Με εκτίμηση,

Ευμορφία Παγκάκη

Περίληψη

Αντικείμενο: Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί τον ρόλο του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στο πλαίσιο ενσωμάτωσης του Διαδίκτυο των Αντικειμένων στον τομέα της υγείας.

Σκοπός: Η μελέτη της στάσης των επαγγελματιών υγείας για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων πριν και μετά από την πραγματοποίηση ενός επιμορφωτικού προγράμματος στο αντικείμενο αυτό.

Πληθυσμός μελέτης: Το δείγμα της έρευνας είναι το υγειονομικό προσωπικό (98 εργαζόμενοι) του Νοσοκομείου Τρικάλων, που ασχολείται με βαρέως πάσχοντες.

Μέθοδος: Για την επίτευξη του σκοπού της εργασίας, πραγματοποιήθηκε αρχικά, θεωρητική μελέτη επί του αντικειμένου μέσω πρόσφατων δημοσιεύσεων στη διεθνή βιβλιογραφία και εν συνεχεία, ποσοτική έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίου. Το δείγμα της έρευνας παρακολούθησε ένα επιμορφωτικό σεμινάριο σχετικά με το IoT στον τομέα της υγείας και στη συνέχεια, δόθηκε ερωτηματολόγιο στους συμμετέχοντες για να αποτυπώσουν τις απόψεις τους.

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τόσο πριν όσο και μετά την επιμόρφωση, οι επαγγελματίες υγείας είχαν θετική στάση για το Διαδίκτυο των Αντικειμένων. Οι γνώσεις των επαγγελματιών υγείας πριν την επιμόρφωση για τις ΤΠΕ ήταν μέτριες. Η επιμορφωτική δράση είχε σημαντική επίδραση στις γνώσεις για το Internet of Things δημιουργώντας αύξηση της τάξης του 66%. Οι επαγγελματίες υγείας θεωρούν ότι μετά το σεμινάριο θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για IoT στο τομέα υγείας που εργάζονται στο αιώτερο μέλλον και θεωρούν ότι το υπόλοιπο υγειονομικό προσωπικό θα είναι δεκτικό στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών.

Συμπεράσματα: Συμπερασματικά, το επιμορφωτικό πρόγραμμα συνέβαλε σημαντικά στις γνώσεις του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης αναφορικά με την εφαρμογή του IoT στον υγεία, και ενίσχυσε τη θετική τους στάση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων και την χρήση του στον υγειονομικό τομέα.

Abstract

Purpose: The purpose of this paper is to explore the role of healthcare personnel in the context of IoT integration in healthcare.

Aim: The aim of this study is to examine the impact of an Internet of Things training program on healthcare professionals.

Study population: The research sample was the health staff (98 employees) of the Trikala Hospital, which deals with seriously ill patients.

Method: To achieve the purpose of the work, a theoretical study on the subject through recent publications in the international literature and a quantitative research using a questionnaire was carried out. The research sample attended an educational seminar on IoT in healthcare and then a questionnaire was given to the participants to capture their opinions.

Results: The survey results showed that both before and after the training, healthcare professionals had a positive attitude towards the Internet of Things. Health professionals' pre-training knowledge of ICT was moderate. The educational activity had a significant effect on the knowledge about the Internet of Things creating an increase of 66%. The healthcare professionals believe that after the seminar they will use their knowledge of IoT in the health sector they work in the distant future and they believe that the rest of the healthcare staff will be receptive to the use of innovative technologies.

Conclusions: In conclusion, the training program significantly contributed to the knowledge of health care personnel regarding the application of IoT in health, and strengthened their positive attitude towards the Internet of Things and its use in the health sector.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) βρίσκει εφαρμογή σε ολοένα και περισσότερους τομείς. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αφορά τη σύνδεση συσκευών που μέχρι πρότινος δεν είχαν πρόσβαση στο Διαδίκτυο (Internet), π.χ. οικιακές συσκευές, κλιματιστικά, ασθενοφόρα, holter κ.α. [1]. Ένας από τους τομείς που μπορεί να βρει εφαρμογή το IoT είναι ο χώρος της υγείας, που προς το παρόν υπάρχουν πιλοτικές υλοποιήσεις σε διεθνές επίπεδο. Η ενσωμάτωση του IoT στην υγειονομική περίθαλψη μπορεί να προσφέρει πολλά και σημαντικά οφέλη [2]. Ωστόσο, η ενσωμάτωση και αξιοποίηση των συσκευών IoT επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από την εξοικείωση του υγειονομικού προσωπικού. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η επιμόρφωσή του και η απόκτηση κατάλληλων δεξιοτήτων.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) έχει αναδειχθεί ως μια τεχνολογία μετασχηματισμού με τεράστιες δυνατότητες σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της υγειονομικής περίθαλψης. Στον τομέα της υγείας, το IoT έχει τη δύναμη να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο παρέχονται, παρακολουθούνται και διαχειρίζονται οι υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης [3]. Επιτρέπει την απρόσκοπτη σύνδεση συσκευών, αισθητήρων και συστημάτων, επιτρέποντας τη συλλογή, μετάδοση και ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων που σχετίζονται με την υγεία σε πραγματικό χρόνο.

Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην υιοθέτηση και αξιοποίηση των δυνατοτήτων των τεχνολογιών IoT. Η γνώση, η εξοικείωσή τους και η υιοθέτηση λύσεων που βασίζονται στο IoT, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ποιότητα της περίθαλψης, τα αποτελέσματα των ασθενών και τη λειτουργική αποτελεσματικότητα σε περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης [4]. Με την κατανόηση και τη χρήση συσκευών με δυνατότητα IoT, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να ενισχύσουν την ικανότητά τους να παρέχουν εξατομικευμένη και προληπτική φροντίδα, οδηγώντας σε βελτιωμένες εμπειρίες των ασθενών και καλύτερα αποτελέσματα υγείας [5].

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να διερευνήσει τον ρόλο του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στο πλαίσιο ενσωμάτωσης του IoT στον τομέα της υγείας. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση αναφορικά με την υφιστάμενη αντιμετώπιση του IoT από το υγειονομικό προσωπικό σε διεθνές αλλά και εθνικό επίπεδο και στη συνέχεια έρευνα. Ειδικότερα, μετά τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, ακολούθησε επιμορφωτική ενημέρωση σχετικά με το IoT σε υγειονομικό προσωπικό στο Νοσοκομείο Τρικάλων, που ασχολείται με βαρέως πάσχοντες. Αφού έγινε η ενημέρωση, δόθηκε ερωτηματολόγιο στους συμμετέχοντες για να αποτυπώσουν τις απόψεις που είχαν για το IoT και τη χρησιμότητά του στους βαρέως πάσχοντες πριν και μετά την επιμορφωτική εκδήλωση. Τα δεδομένα που ελήφθησαν υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία για την εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που επιδιώκεται να απαντηθούν μέσα από την παρούσα εργασία έχουν τους ακόλουθους άξονες, οι οποίοι, είναι:

1. Ποιες οι γνώσεις του υγειονομικού προσωπικού σχετικά με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων;
2. Γνωρίζουν οι επιστήμονες υγείας συσκευές που εντάσσονται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων;
3. Ποια η σχέση και εξοικείωση με τις ΤΠΕ;
4. Ποια η στάση των επιστημόνων υγείας σχετικά με το IoT μετά την ενημέρωση;

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης, επιδιώκεται να αποτυπωθούν οι υφιστάμενες γνώσεις του προσωπικού στις τεχνολογίες IoT, και να ενισχυθούν με τη διαμόρφωση κατάλληλου επιμορφωτικού προγράμματος για την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων κατά την εφαρμογή του IoT στην καθημερινή κλινική πράξη. Η σημασία της εργασίας αυτής έγκειται στο ότι, μέσα από τη διερεύνηση του ρόλου του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στο τοπίο της υγειονομικής περίθαλψης με δυνατότητες IoT, αναδεικνύεται ότι η ενεργή συμμετοχή και η τεχνογνωσία τους είναι καθοριστικής σημασίας για τη διαμόρφωση του μέλλοντος της υγειονομικής περίθαλψης. Κατανοώντας τις ευκαιρίες που προσφέρουν οι τεχνολογίες IoT και αξιοποιώντας τις γνώσεις και την εξοικείωσή τους, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του μέλλοντος της υγειονομικής περίθαλψης και τελικά να βελτιώσουν την ευημερία των ασθενών και των κοινοτήτων.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) στην Υγεία

1.1. Ορισμός και Αρχιτεκτονική του IoT

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) αναφέρεται σε ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων φυσικών συσκευών, οχημάτων, συσκευών και άλλων αντικειμένων ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό και συνδεσιμότητα δικτύου που τους επιτρέπει να συλλέγουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα [6]. Με απλά λόγια, το IoT περιλαμβάνει τη σύνδεση και την επικοινωνία μεταξύ καθημερινών αντικειμένων και του Διαδικτύου, επιτρέποντάς τους να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, να εκτελούν εργασίες αυτόνομα και να παρέχουν πολύτιμες γνώσεις μέσω της ανάλυσης δεδομένων [7]. Η ιδιαιτερότητα στο IoT είναι ότι τα πράγματα αποτελούν αντικείμενα που η σύνδεση με το Διαδίκτυο, μέχρι πρότινος, δεν θεωρούνταν βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμά τους.

Η βασική ιδέα του IoT περιστρέφεται γύρω από τη συνδεσιμότητα και την ανταλλαγή δεδομένων. Οι συσκευές εντός του οικοσυστήματος IoT επικοινωνούν μεταξύ τους και με κεντρικά συστήματα, είτε απευθείας είτε μέσω ενδιάμεσων πυλών ή δρομολογητών [8]. Αυτή η επικοινωνία μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διαφόρων ενσύρματων ή ασύρματων τεχνολογιών, όπως Wi-Fi, Bluetooth, κυψελωτά δίκτυα ή εξειδικευμένα πρωτόκολλα σχεδιασμένα για εφαρμογές IoT [1].

Η λειτουργία του Διαδικτύου των Πραγμάτων βασίζεται σε μια ορισμένη αρχιτεκτονική, που έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει την απρόσκοπτη συνδεσιμότητα, την ανταλλαγή δεδομένων και την έξυπνη λήψη αποφάσεων σε όλο το οικοσύστημα του IoT. Εξασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα, την επεκτασιμότητα και την ασφάλεια του συστήματος, επιτρέποντας σε διάφορες συσκευές και εφαρμογές να συνεργάζονται αποτελεσματικά [7]. Παρόλο που συγκεκριμένες αρχιτεκτονικές IoT μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον κλάδο και την περίπτωση χρήσης, μια γενική ανάλυση της αρχιτεκτονικής του IoT είναι η εξής [9]:

- Επίπεδο αντίληψης

Αισθητήρες και ενεργοποιητές: Αυτό το επίπεδο αποτελείται από φυσικές συσκευές που ανιχνεύουν και συλλέγουν δεδομένα από το περιβάλλον ή ελέγχουν φυσικές διεργασίες. Οι αισθητήρες καταγράφουν διάφορους τύπους δεδομένων, όπως θερμοκρασία, υγρασία, φως, κίνηση κ.α. Οι ενεργοποιητές προκαλούν ενέργειες ή αποκρίσεις με βάση τις λαμβανόμενες εντολές.

- Επίπεδο δικτύου

Πρωτόκολλα επικοινωνίας: Αυτό το επίπεδο διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ συσκευών και δικτύου. Τα κοινά πρωτόκολλα περιλαμβάνουν Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, Z-Wave, RFID και δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Αυτά τα πρωτόκολλα επιτρέπουν στις συσκευές να μεταδίδουν δεδομένα και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με την υποδομή του δικτύου.

- Επίπεδο Middleware

Επεξεργασία και ενοποίηση δεδομένων: Αυτό το επίπεδο χειρίζεται την επεξεργασία δεδομένων, την ενοποίηση και τη μετάφραση μεταξύ συσκευών και των ανώτερων επιπέδων. Διαχειρίζεται τη ροή δεδομένων, εκτελεί φιλτράρισμα, συγκέντρωση και μετασχηματισμό δεδομένων και διασφαλίζει τη συμβατότητα και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συσκευών και πρωτοκόλλων.

- Επίπεδο εφαρμογής

Ανάπτυξη Εφαρμογών: Αυτό το επίπεδο περιλαμβάνει την ανάπτυξη εφαρμογών, υπηρεσιών και λύσεων που αξιοποιούν το οικοσύστημα IoT. Περιλαμβάνει τη δημιουργία διεπαφών χρήστη, εργαλείων οπτικοποίησης δεδομένων, εφαρμογών ανάλυσης και εφαρμογών για συγκεκριμένους τομείς, προσαρμοσμένες σε διαφορετικούς κλάδους και περιπτώσεις χρήσης.

- Επίπεδο Νέφους/Διακομιστή

Υποδομή Νέφους (Cloud): Αυτό το επίπεδο περιλαμβάνει πλατφόρμες νέφους (cloud) ή υποδομή διακομιστών που αποθηκεύουν, επεξεργάζονται και αναλύουν τον τεράστιο όγκο δεδομένων που παράγονται από συσκευές IoT. Οι υπηρεσίες Cloud παρέχουν επεκτασιμότητα, αξιοπιστία και υπολογιστική ισχύ για αποθήκευση δεδομένων, αναλυτικά στοιχεία και πρόσβαση από οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή.

Διαχείριση και ανάλυση δεδομένων: Αυτό το στοιχείο χειρίζεται την αποθήκευση, τη διαχείριση και την ανάλυση δεδομένων. Περιλαμβάνει βάσεις, αποθήκες δεδομένων και πλατφόρμες ανάλυσης μεγάλων δεδομένων που επιτρέπουν την επεξεργασία δεδομένων IoT σε πραγματικό χρόνο ή ομαδικά.

- Επίπεδο διεπαφής χρήστη

Αλληλεπίδραση χρήστη: Αυτό το επίπεδο παρέχει διεπαφές στους χρήστες για αλληλεπίδραση με συστήματα IoT. Μπορεί να περιλαμβάνει πίνακες εργαλείων που βασίζονται στον ιστό, εφαρμογές για κινητές συσκευές, βοηθούς φωνής ή διεπαφές επαυξημένης πραγματικότητας

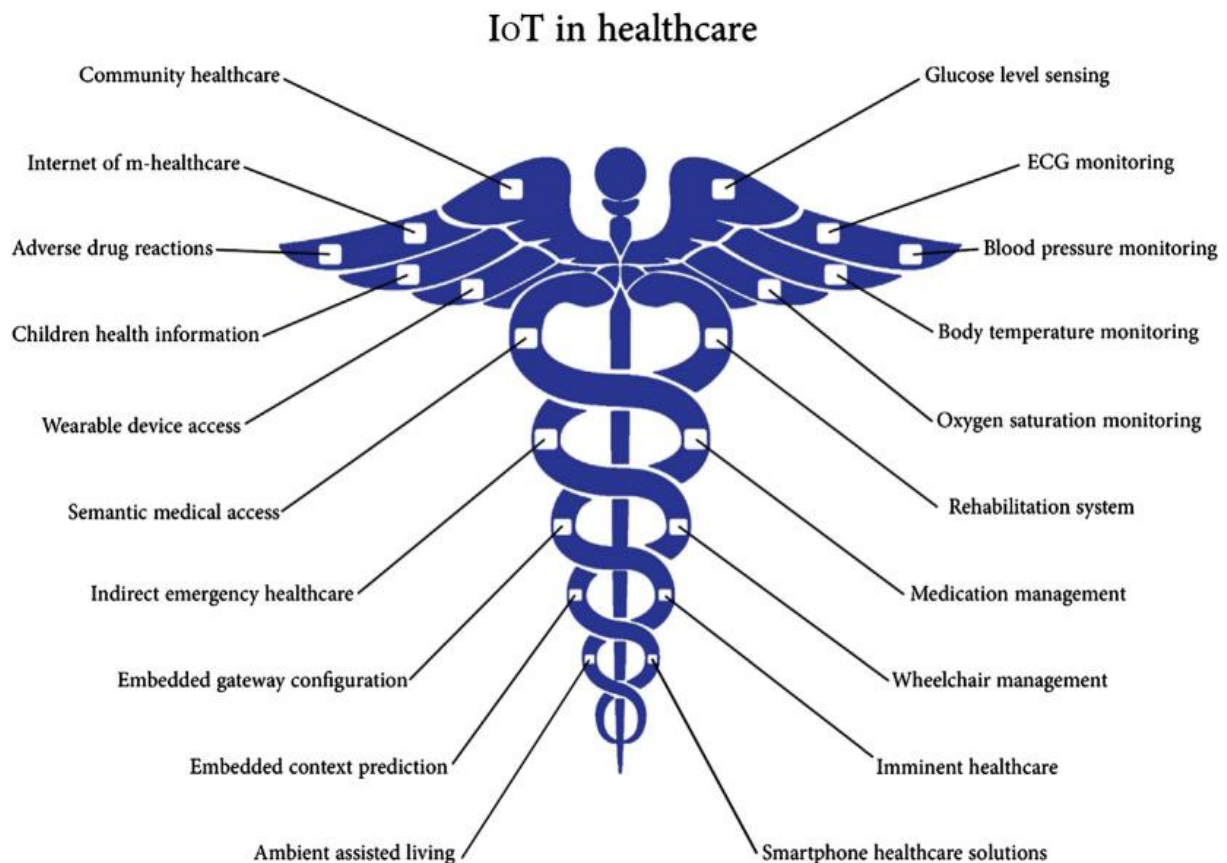
που επιτρέπουν στους χρήστες να παρακολουθούν και να ελέγχουν συνδεδεμένες συσκευές, να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και να λαμβάνουν ειδοποιήσεις [9].

1.2. Η έννοια του IoT στην υγειονομική περίθαλψη

Όπως αναφέρθηκε, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων αφορά τη σύνδεση φυσικών αντικειμένων με το Διαδίκτυο, επιτρέποντας τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων, τον αυτοματισμό και τη βελτιωμένη λειτουργικότητα σε διάφορους τομείς. Ειδικότερα, στον τομέα της υγείας το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) ή αλλιώς, Internet of Medical Things (IoMT), αναφέρεται στο δίκτυο ιατρικών συσκευών, αισθητήρων και εφαρμογών που διασυνδέονται και μοιράζονται δεδομένα μέσω του Διαδικτύου στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης [2].

Το IoMT, βασισμένο στην υποκείμενη αρχιτεκτονική του IoT, φέρνει επανάσταση στην υγειονομική περίθαλψη συνδυάζοντας παραδοσιακές ιατρικές συσκευές και εξοπλισμό με τη δύναμη της συνδεσιμότητας και της ανταλλαγής δεδομένων, με στόχο τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών, της λειτουργικής αποτελεσματικότητας και των συνολικών αποτελεσμάτων υγειονομικής περίθαλψης [10]. Περιλαμβάνει την ενοποίηση διαφόρων ιατρικών συσκευών, φορητών συσκευών και συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, επιτρέποντας τη συλλογή, μετάδοση και ανάλυση δεδομένων που σχετίζονται με την υγεία. Εκτός από την ενεργοποίηση των διασυνδέσεων των διάφορων έξυπνων ιατρικών συσκευών, αισθητήρων κλπ., το IoMT μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στη βελτίωση της αξιοπιστίας, της ακρίβειας και της παραγωγικότητας των ιατροτεχνολογικών προϊόντων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, επιτρέποντας την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, την εξατομικευμένη ιατρική, τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων και προωθώντας υψηλότερα πρότυπα υγειονομικής περίθαλψης [11].

Οι κύριες πτυχές του IoMT είναι διάφορες υπηρεσίες για φορητές συσκευές - φορετές (wearables) κλπ., και οι εφαρμογές όπως το ΗΚΓ ή η παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης [12, 13]. Η ακόλουθη εικόνα (Εικόνα 1) αποτυπώνει τις κύριες υπηρεσίες και εφαρμογές σε ένα IoMT.



Εικόνα 1. Κύριες υπηρεσίες και εφαρμογές του Διαδικτύου ιατρικών πραγμάτων (IoMT). (Ανατύπωση από [1]).

Εξετάζοντας την παραπάνω εικόνα, είναι σαφές ότι οι υπηρεσίες χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της εφαρμογής IoMT, ενώ οι εφαρμογές χρησιμοποιούνται απευθείας από τους ασθενείς. Εκτός από τη χρησιμότητά τους στην επίβλεψη και τη διαχείριση της καθημερινής υγείας, οι συσκευές IoMT έχουν χρησιμοποιηθεί επιπρόσθετα για διαχείριση και πρόληψη χρόνιων ασθενειών, για παρέμβαση από απόσταση, βελτιωμένη διαχείριση φαρμάκων και προληπτική φροντίδα [14]. Υπάρχουν πολλές φορητές συσκευές - φορετές (wearables) και χρήσιμες εφαρμογές, που χρησιμοποιούνται για τη διευκόλυνση της ιατρικής διαδικασίας στο πλαίσιο του IoT. Στην επόμενη ενότητα, αναφέρονται αναλυτικά οι κυριότεροι τομείς εφαρμογής του IoMT.

1.3. Τομείς εφαρμογής του IoT στην υγειονομική περίθαλψη

1.3.1. Συνδεσιμότητα και Διαλειτουργικότητα

Η συνδεσιμότητα και η διαλειτουργικότητα διαδραματίζουν κρίσιμους ρόλους στο πλαίσιο του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) στον τομέα της υγείας [11]. Η ικανότητα διαφορετικών συσκευών,

συστημάτων και πλατφορμών να συνδέονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα απρόσκοπτα και σε πραγματικό χρόνο είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική και αποδοτική παροχή υγειονομικής περίθαλψης.

Η συνδεσιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα των αντικειμένων να συνδέονται μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν δεδομένα, δημιουργώντας ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων συσκευών. Η διαλειτουργικότητα, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στην ικανότητα διαφορετικών συσκευών, συστημάτων ή πλατφορμών να συνεργάζονται απρόσκοπτα και να ανταλλάσσουν δεδομένα αποτελεσματικά [15]. Στο πλαίσιο του IoT, η συνδεσιμότητα είναι απαραίτητη για την συλλογή δεδομένων και την ανταλλαγή πληροφοριών, τον τηλεχειρισμό και την αλληλεπίδραση με χρήστες ή συστήματα. Η διαλειτουργικότητα είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση ότι αντικείμενα με διαφορετικές λειτουργίες μπορούν να επικοινωνούν και να συνεργάζονται αποτελεσματικά.

Στη διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχουν πολλές έρευνες που μελετούν τη συνδεσιμότητα και την διαλειτουργικότητα στα πλαίσια του IoMT, όπως αυτή των [3]. Η εργασία τους εξετάζει τον τρόπο που οι παραπάνω έννοιες επιτρέπουν νέες λειτουργίες και δυνατότητες στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Επισημαίνουν ότι η συνδεσιμότητα και η διαλειτουργικότητα διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στον μετασχηματισμό του τρόπου με τον οποίο οι ιατρικές συσκευές, οι αισθητήρες και τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης αλληλεπιδρούν και ανταλλάσσουν πληροφορίες. Σε ανάλογα συμπεράσματα καταλήγουν και άλλες μελέτες [11].

Επιτρέποντας τη συνδεσιμότητα και τη διαλειτουργικότητα, οι πάροχοι υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να δημιουργήσουν ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων ιατρικών συσκευών και αισθητήρων που μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν δεδομένα ασθενών απρόσκοπτα. Αυτό το διασυνδεδεμένο οικοσύστημα επιτρέπει την παρακολούθηση ασθενών σε πραγματικό χρόνο, την εξ αποστάσεως διάγνωση και εξατομικευμένες παρεμβάσεις υγειονομικής περίθαλψης [11]. Επιπλέον, η συνδεσιμότητα και η διαλειτουργικότητα διευκολύνουν την ενοποίηση συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης και ηλεκτρονικών αρχείων υγείας, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να έχουν πρόσβαση και να μοιράζονται δεδομένα ασθενών σε διαφορετικές πλατφόρμες ή τοποθεσίες σε πραγματικό χρόνο. Έτσι, ενισχύεται ο συντονισμός της φροντίδας, διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων και βελτιώνεται η συνολική ποιότητα της παροχής υγειονομικής περίθαλψης.

1.3.2. Απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών στο πλαίσιο του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) αναφέρεται στη χρήση συνδεδεμένων συσκευών και τεχνολογιών για τη συλλογή και μετάδοση δεδομένων υγείας σε πραγματικό χρόνο από ασθενείς εξ αποστάσεως. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει

στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας των ασθενών, να παρακολουθούν ζωτικά σημεία και να λαμβάνουν έγκαιρες ενημερώσεις για την υγεία τους χωρίς την ανάγκη προσωπικών επισκέψεων [16].

Το IoT διευκολύνει την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών αξιοποιώντας ένα δίκτυο διασυνδεδεμένων συσκευών, αισθητήρων και τεχνολογιών επικοινωνίας. Οι ασθενείς φορούν ή χρησιμοποιούν διάφορες συσκευές με δυνατότητα IoT, όπως αισθητήρες, έξυπνα ρολόγια ή εφαρμογές υγείας για κινητά τηλέφωνα για τη συλλογή σχετικών δεδομένων υγείας. Αυτές οι συσκευές μπορούν να παρακολουθούν παραμέτρους όπως ο καρδιακός ρυθμός, η αρτηριακή πίεση, τα επίπεδα γλυκόζης, τα πρότυπα (επίπεδα) ύπνου, η σωματική δραστηριότητα και η τήρηση των φαρμάκων [17]. Τα δεδομένα που συλλέγονται, μεταδίδονται με ασφάλεια μέσω ασύρματων ή ενσύρματων διαδικτυακών συνδέσεων σε παρόχους υγειονομικής περίθαλψης ή κέντρα παρακολούθησης. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αποθηκεύονται, αναλύονται και ερμηνεύονται για να αποκτηθούν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της υγείας των ασθενών.

Το ζήτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών, έχει απασχολήσει έντονα την ακαδημαϊκή και ερευνητική κοινότητα. Στο πλαίσιο αυτό, η μελέτη των Sangaiiah et al. [18], εστιάζει στην απομακρυσμένη παρακολούθηση των ηλικιωμένων ατόμων με συστήματα IoT. Συγκεκριμένα, διερευνά την έννοια της απομακρυσμένης παρακολούθησης των ηλικιωμένων ασθενών, στο πλαίσιο των ευφών διάχυτων υπολογιστικών συστημάτων για πιο έξυπνη υγειονομική περίθαλψη. Οι συγγραφείς υπογραμμίζουν την ανάγκη για απομακρυσμένη παρακολούθηση στην υγειονομική περίθαλψη, για την αντιμετώπιση προκλήσεων όπως ο αυξανόμενος επιπολασμός χρόνιων ασθενειών, οι περιορισμένοι πόροι υγειονομικής περίθαλψης και η επιθυμία για εξατομικευμένη και με επίκεντρο τον ασθενή φροντίδα. Τα οφέλη της απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών που συζητούν οι Sangaiiah et al. [18], περιλαμβάνουν την έγκαιρη ανίχνευση ανωμαλιών υγείας, τις μειωμένες επανεισαγωγές στο νοσοκομείο και την παροχή εξατομικευμένης φροντίδας. Σε αντίστοιχα συμπεράσματα καταλήγουν αρκετές ακόμα έρευνες [19,11].

Ακόμη, ο Krishnan [7] στο πλαίσιο διερεύνησης του ρόλου του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) στην υγειονομική περίθαλψη, εμβαθύνει στην έννοια της παρακολούθησης βιοϊατρικού σήματος με δυνατότητα IoT. Ειδικότερα, εξετάζει τον τρόπο που οι τεχνολογίες IoT διευκολύνουν τη συνεχή συλλογή, μετάδοση και παρακολούθηση βιοϊατρικών σημάτων, όπως ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ), ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) κ.α., φέρνοντας επανάσταση στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Ο συγγραφέας υπογραμμίζει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης που ενεργοποιείται από το IoT στη βιοϊατρική ανάλυση σήματος. Με την ασύρματη μετάδοση βιοϊατρικών σημάτων, τα άτομα μπορούν να παρακολουθούνται εξ αποστάσεως, επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να αξιολογούν την κατάσταση της υγείας τους σε πραγματικό χρόνο χωρίς να απαιτείται φυσική

παρουσία. Η εξ αποστάσεως παρακολούθηση είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για άτομα με χρόνιες παθήσεις, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις και μειώνοντας την ανάγκη για συχνές επισκέψεις στο νοσοκομείο. Επιπλέον, η μελέτη του Krishnan [7], δίνει έμφαση και στα οφέλη της διαχρονικής παρακολούθησης που είναι δυνατή από την παρακολούθηση βιοϊατρικών σημάτων. Αντί να βασίζεται σε σποραδικές μετρήσεις κατά τις επισκέψεις υγειονομικής περίθαλψης, η συνεχής παρακολούθηση παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της υγείας ενός ατόμου με την πάροδο του χρόνου. Τα διαχρονικά δεδομένα επιτρέπουν την ανίχνευση λεπτών αλλαγών, την ανάλυση τάσεων και τον εντοπισμό προτύπων ή ανωμαλιών που μπορεί να είχαν χαθεί στην παραδοσιακή παρακολούθηση.

Στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως φροντίδας εντάσσεται και η τηλε-υγεία. Το IoT διευκολύνει τις υπηρεσίες τηλε-υγείας επιτρέποντας στους επαγγελματίες υγείας να παρέχουν φροντίδα εξ αποστάσεως. Μέσω βίντεο διαβουλεύσεων, απομακρυσμένης παρακολούθησης και εικονικών επισκέψεων, οι υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να επεκταθούν σε άτομα που είναι γεωγραφικά απομακρυσμένα, έχουν περιορισμένη κινητικότητα ή δεν έχουν πρόσβαση σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης [11, 7].

1.3.3. Έξυπνες ιατρικές συσκευές και φορητές συσκευές – φορετές (wearables)

Οι έξυπνες ιατρικές συσκευές και οι φορητές συσκευές - φορετές (wearables) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο πλαίσιο του IoMT. Αυτές οι συσκευές αξιοποιούν τη συνδεσιμότητα και τις προηγμένες τεχνολογίες για τη βελτίωση της παροχής υγειονομικής περίθαλψης, τη βελτίωση της παρακολούθησης των ασθενών και τη δυνατότητα εξατομικευμένων παρεμβάσεων υγειονομικής περίθαλψης [20].

Σύμφωνα με τους Redström και Wiltse [3], το IoT μετατρέπει τα συνηθισμένα αντικείμενα σε έξυπνα αντικείμενα, που είναι ικανά να ενισχύσουν το ρόλο τους. Μέσω της ενοποίησης αισθητήρων, ενεργοποιητών και ευφυών αλγορίθμων, τα αντικείμενα μπορούν να ερμηνεύσουν το περιβάλλον τους, να ανταποκριθούν σε ερεθίσματα και να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους ανάλογα.

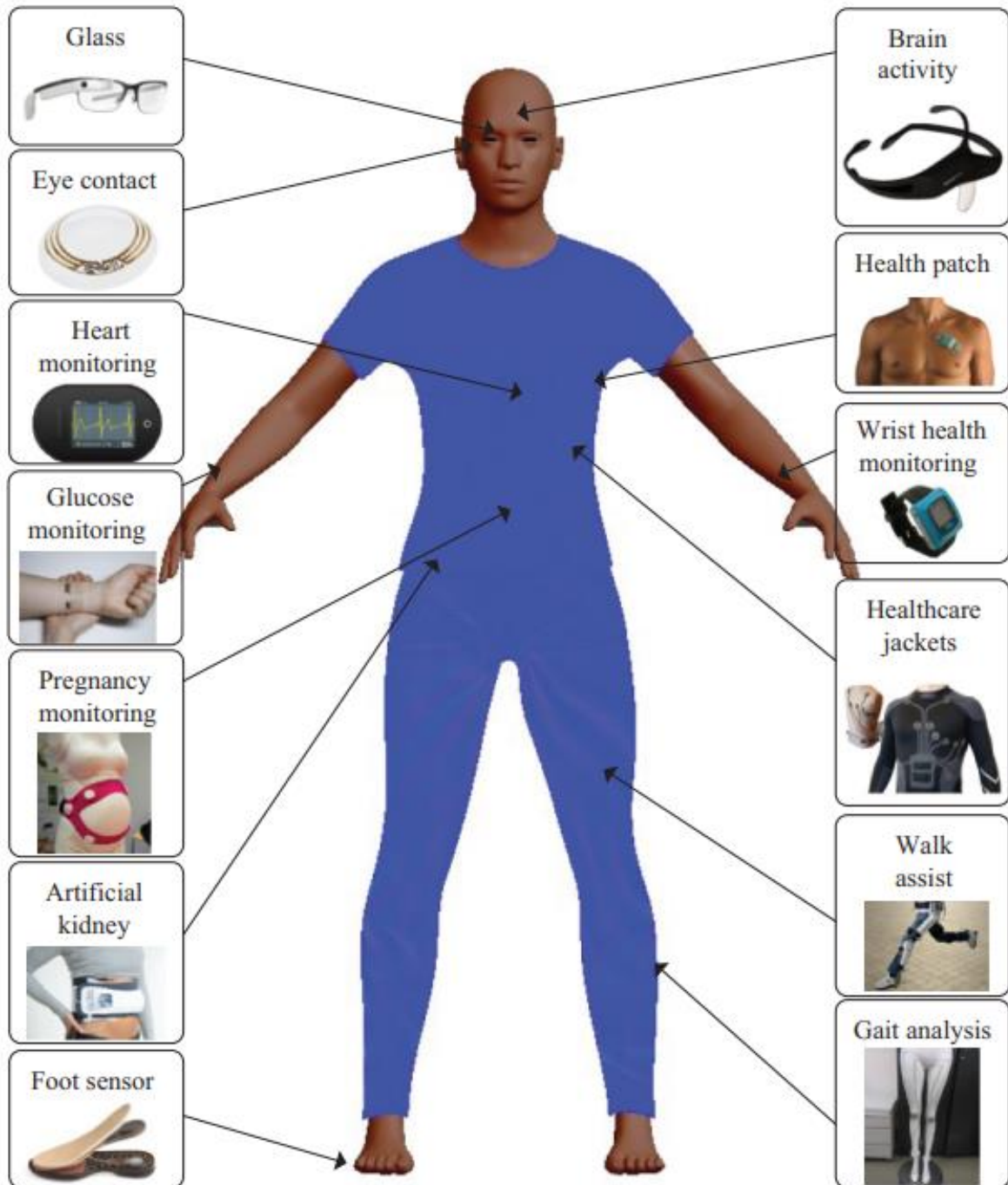
Έτσι, οι ιατρικές συσκευές που αξιοποιούν το IoT αναφέρονται σε τεχνολογικά προηγμένες συσκευές που ενσωματώνουν αισθητήρες, χαρακτηριστικά συνδεσιμότητας και δυνατότητες επεξεργασίας δεδομένων. Αυτές οι συσκευές έχουν σχεδιαστεί για να συλλέγουν, να μεταδίδουν και να αναλύουν δεδομένα ασθενών, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης για τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση των ασθενών. Οι φορετές συσκευές, από την άλλη πλευρά, συνήθως φοριούνται στο σώμα ή ενσωματώνονται σε ρούχα ή αξεσουάρ. Αυτές οι συσκευές είναι εξοπλισμένες με αισθητήρες για την παρακολούθηση διαφόρων φυσιολογικών παραμέτρων και την

παρακολούθηση δραστηριοτήτων, παρέχοντας συνεχή δεδομένα σχετικά με την υγεία και τον τρόπο ζωής ενός ατόμου [17].

Πολλές μελέτες τονίζουν ότι οι φορητές συσκευές - φορετές (wearables) και οι αισθητήρες διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διευκόλυνση της συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας την απομακρυσμένη παρακολούθηση των ασθενών και την προώθηση της προληπτικής διαχείρισης της υγειονομικής περίθαλψης [19,7]. Οι κυριότερες φορητές συσκευές που χρησιμοποιούνται ως μέρος του IoT στην υγειονομική περίθαλψη, είναι:

- Smartwatches και Fitness Trackers: Οι συσκευές αυτές είναι εξοπλισμένες με διάφορους αισθητήρες για την καταγραφή δεδομένων όπως ο καρδιακός ρυθμός, τα βήματα που έγιναν, οι θερμίδες που καίγονται και τα πρότυπα ύπνου. Αυτές οι συσκευές προσφέρουν το πλεονέκτημα της ευκολίας, της φορητότητας και της μη επεμβατικότητας, επιτρέποντας στα άτομα να παρακολουθούν καθημερινά τις παραμέτρους της υγείας τους σε πραγματικό χρόνο [19].
- Ιατρικά εμφυτεύματα: Εμφυτεύσιμες συσκευές όπως οι βηματοδότες, οι αισθητήρες γλυκόζης κ.α., τοποθετούνται χειρουργικά μέσα στο σώμα για να μετρούν και να μεταδίδουν συνεχώς ζωτικά σήματα από το εσωτερικό του σώματος. Αυτά τα εμφυτεύματα επιτρέπουν τη μακροπρόθεσμη παρακολούθηση συγκεκριμένων συνθηκών υγείας και παρέχουν πολύτιμα δεδομένα στους επαγγελματίες υγείας ώστε να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τη θεραπεία και τη διαχείριση.

Στην Εικόνα 2, παρουσιάζονται ορισμένα παραδείγματα διαθέσιμων φορητών ιατρικών συσκευών, όπως: έξυπνη οπτική επαφή για μέτρηση γλυκόζης αίματος, παρακολούθηση ζωτικού σήματος καρδιάς, έμπλαστρο παρακολούθησης γλυκόζης αίματος, παρακολούθηση εγκευμοσύνης, τεχνητός νεφρός, αισθητήρας ποδιών, παρακολούθηση εγκεφαλικής δραστηριότητας, επίθεμα υγείας, παρακολούθηση υγείας καρπού, τζάκετ υγειονομικής περίθαλψης, υποβοήθηση βάδισης και ανάλυση βάδισης.



Εικόνα 2. Απεικόνιση των πρόσφατα προτεινόμενων φορετών τεχνολογιών υγειονομικής περιθάλψης (Ανατύπωση από: [18]).

Επιπρόσθετα, μελέτες τονίζουν επίσης ότι τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων σώματος (Wireless Body Sensor Network - WBSN) είναι καθοριστικά για τη συνεχή συλλογή και μετάδοση δεδομένων από πολλαπλές φορητές συσκευές και αισθητήρες. Συγκεκριμένα, οι Velez και Miyandoab [19] διερευνούν την αρχιτεκτονική των WBSNs, τα οποία συνήθως αποτελούνται από ένα δίκτυο φορητών συσκευών

και αισθητήρων που φοριούνται από άτομα και επικοινωνούν ασύρματα μεταξύ τους και με έναν κεντρικό διανομέα ή μια συσκευή πύλης. Οι συγγραφείς συζητούν επίσης, διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στα WBSN για αποτελεσματική και αξιόπιστη μετάδοση δεδομένων. Εξερευνούν πρωτόκολλα όπως Bluetooth Low Energy (BLE), Zigbee, Wi-Fi και δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, υπογραμμίζοντας τη σημασία της επιλογής των κατάλληλων πρωτοκόλλων επικοινωνίας με βάση παράγοντες όπως το εύρος μετάδοσης δεδομένων, η κατανάλωση ενέργειας και η ασφάλεια των δεδομένων.

1.3.4. Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων

Η επεξεργασία και η ανάλυση δεδομένων διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων των συνδεδεμένων αντικειμένων εντός του οικοσυστήματος του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Η επεξεργασία δεδομένων περιλαμβάνει τον μετασχηματισμό και τον χειρισμό ακατέργαστων δεδομένων που συλλέγονται από διάφορες συσκευές και αισθητήρες IoT. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η συγκέντρωση δεδομένων, το φιλτράρισμα, ο καθαρισμός και η κανονικοποίηση, για να διασφαλιστεί η ακρίβεια και η αξιοπιστία των συλλεγόμενων δεδομένων. Επιπλέον, η επεξεργασία δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει ενοποίηση δεδομένων από πολλαπλές πηγές και την εφαρμογή αλγορίθμων για μετασχηματισμό δεδομένων ή εξαγωγή χαρακτηριστικών [3]. Η ανάλυση δεδομένων, από την άλλη πλευρά, εστιάζει στην εξαγωγή ουσιαστικών γνώσεων και γνώσεων από τα επεξεργασμένα δεδομένα. Περιλαμβάνει τη χρήση διαφόρων αναλυτικών τεχνικών και αλγορίθμων για τον εντοπισμό προτύπων, τάσεων και συσχετισμών εντός των δεδομένων.

Ορισμένες κοινώς χρησιμοποιούμενες τεχνικές επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων στο πλαίσιο του Internet of Medical Things (IoMT), είναι:

- Προεπεξεργασία δεδομένων: Η προεπεξεργασία δεδομένων περιλαμβάνει την προετοιμασία των συλλεγόμενων δεδομένων για ανάλυση. Αυτό το βήμα εστιάζει στον καθαρισμό δεδομένων, όπου εντοπίζονται και αντιμετωπίζονται ασυνέπειες, ενώ μπορεί επίσης να εφαρμοστεί για να διασφαλιστεί η συνέπεια και η συγκρισιμότητα των δεδομένων μεταξύ διαφορετικών πηγών.
- Περιγραφική ανάλυση: Η περιγραφική ανάλυση επικεντρώνεται στη σύνοψη και την οπτικοποίηση δεδομένων για καλύτερη κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης και των τάσεων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει βασικά στατιστικά μέτρα, καθώς και τεχνικές οπτικοποίησης όπως γραφήματα κλπ.
- Διαγνωστικά αναλυτικά στοιχεία (Analytics): Τα διαγνωστικά αναλυτικά στοιχεία στοχεύουν στον εντοπισμό των αιτιών και των σχέσεων πίσω από ορισμένα γεγονότα ή αποτελέσματα,

διερευνώντας συσχετίσεις και εξαρτήσεις εντός των δεδομένων για την αποκάλυψη πληροφοριών σχετικά με πιθανές αιτίες ή παράγοντες που επηρεάζουν συγκεκριμένες καταστάσεις ή αποτελέσματα υγείας.

- **Προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία:** Τα προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία αξιοποιούν ιστορικά δεδομένα για να προβλέψουν μελλοντικά γεγονότα ή αποτελέσματα σχετικά με την υγεία (π.χ. πρόβλεψη της εξέλιξης της νόσου, των αποτελεσμάτων των ασθενών κ.α.). Αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί στατιστική μοντελοποίηση, αλγόριθμους μηχανικής μάθησης και προσεγγίσεις εξόρυξης δεδομένων για τον εντοπισμό προτύπων και τη δημιουργία προγνωστικών μοντέλων [21].
- **Περιγραφικά αναλυτικά στοιχεία:** Τα περιγραφικά αναλυτικά στοιχεία υπερβαίνουν την πρόβλεψη και παρέχουν συστάσεις ή υποστήριξη αποφάσεων. Αυτή η τεχνική συνδυάζει ιστορικά δεδομένα, μοντέλα πρόβλεψης και αλγόριθμους βελτιστοποίησης για να προτείνει βέλτιστες ενέργειες ή παρεμβάσεις. Μπορεί να υποστηρίξει τον σχεδιασμό θεραπείας, την κατανομή πόρων και τις εξατομικευμένες συστάσεις φροντίδας.
- **Μηχανική μάθηση:** Οι τεχνικές μηχανικής μάθησης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων του ΙοMT. Αυτοί οι αλγόριθμοι μπορούν αυτόματα να μάθουν από μοτίβα δεδομένων και να κάνουν προβλέψεις ή αποφάσεις χωρίς ρητό προγραμματισμό. Η εποπτευόμενη μάθηση, η μάθηση χωρίς επίβλεψη και η ενισχυτική μάθηση είναι κοινές προσεγγίσεις μηχανικής μάθησης που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης [7].

Σύμφωνα με τους Mullner και Rafalski [21], είναι σημαντικό να υπάρχουν ισχυρές τεχνικές επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων για την πραγματοποίηση των πιθανών πλεονεκτημάτων του ΙοT. Με τον τεράστιο όγκο δεδομένων που παράγονται από διασυνδεδεμένα αντικείμενα, η αποτελεσματική επεξεργασία δεδομένων είναι απαραίτητη για το φιλτράρισμα άσχετων ή περιττών πληροφοριών και τη μετατροπή των ακατέργαστων δεδομένων σε σημαντικές πληροφορίες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην υγειονομική περίθαλψη, όπου η ακρίβεια και η αξιοπιστία των δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων και τη φροντίδα των ασθενών. Επιπλέον, η ανάλυση δεδομένων μπορεί να συμβάλει στην έγκαιρη ανίχνευση της νόσου, στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας, στη διαχείριση της υγείας του πληθυσμού και στην εξατομικευμένη ιατρική [21].

1.3.5. Εξατομικευμένη και προληπτική παροχή υγειονομικής περίθαλψης

Στο πλαίσιο του ΙοMT, η εξατομικευμένη και προληπτική παροχή υγειονομικής περίθαλψης έχει κερδίσει σημαντική προσοχή. Οι τεχνολογίες ΙοMT επιτρέπουν στους παρόχους υγειονομικής

περίθαλψης να συλλέγουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την υγεία και την ευημερία των ατόμων, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις και εξατομικευμένες και προληπτικές προσεγγίσεις στην υγειονομική περίθαλψη.

Οι Velez και Miyandoab [19] εμβαθύνουν στην έννοια της εξατομικευμένης υγειονομικής περίθαλψης και της προληπτικής ιατρικής στο πλαίσιο των φορητών τεχνολογιών και του IoT. Οι συγγραφείς τονίζουν ότι οι φορητές συσκευές, σε συνδυασμό με την παρακολούθηση και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στην υγειονομική περίθαλψη επιτρέποντας εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης και προωθώντας την προληπτική ιατρική. Ειδικότερα, υπογραμμίζουν ότι οι φορητές συσκευές μπορούν να παρέχουν στα άτομα εξατομικευμένες πληροφορίες για την υγεία τους, με βάση την παρακολούθηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Παρακολουθώντας συνεχώς ζωτικά σημεία, επίπεδα δραστηριότητας και άλλες παραμέτρους υγείας, οι φορητές συσκευές δημιουργούν δεδομένα που μπορούν να αναλυθούν για να παρέχουν εξατομικευμένες προτάσεις και χρήσιμες πληροφορίες. Παράλληλα, επιτρέπουν την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων υγείας και την εφαρμογή προληπτικών μέτρων και έγκαιρων παρεμβάσεων, υποστηρίζοντας την προληπτική διαχείριση της υγειονομικής περίθαλψης [19].

Επιπρόσθετα, υπογραμμίζεται η σημασία της εξατομικευμένης υγειονομικής περίθαλψης στη διαχείριση χρόνιων ασθενειών. Οι φορητές συσκευές μπορούν να βοηθήσουν άτομα με χρόνιες παθήσεις παρακολουθώντας συνεχώς τις παραμέτρους της υγείας τους και παρέχοντας ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η προσέγγιση βάσει δεδομένων επιτρέπει εξατομικευμένα σχέδια θεραπείας, υπενθυμίσεις τήρησης φαρμάκων και τροποποιήσεις του τρόπου ζωής προσαρμοσμένες στις συγκεκριμένες ανάγκες του ατόμου [22].

Τέλος, οι φορητές συσκευές - φορετές (wearables) μπορούν να προωθήσουν μια αλλαγή συμπεριφοράς και να ενθαρρύνουν έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής. Παρέχοντας στα άτομα ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τα επίπεδα δραστηριότητάς τους, τα πρότυπα ύπνου και άλλες μετρήσεις υγείας, οι φορητές συσκευές μπορούν να παρακινήσουν τα άτομα να κάνουν τακτική άσκηση, να βελτιώσουν τη διατροφή τους και γενικότερα, να υιοθετήσουν πιο υγιεινές συνήθειες. Αυτή η εξατομικευμένη ανατροφοδότηση βοηθά τα άτομα να θέτουν στόχους και να παρακολουθούν την πρόοδό τους προς την επίτευξή τους.

2. Ο ρόλος του υγειονομικού προσωπικού στην εφαρμογή των τεχνολογιών IoT

Η υιοθέτηση των τεχνολογιών Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης έχει φέρει επανάσταση στη φροντίδα των ασθενών και βελτίωσε τα αποτελέσματα της υγειονομικής περίθαλψης. Το IoT έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει τη συνδεσιμότητα, τη συλλογή δεδομένων και την ανάλυση, επιτρέποντας εξατομικευμένη και αποτελεσματική παροχή υγειονομικής περίθαλψης. Ωστόσο, η επιτυχής ενσωμάτωση και χρήση των τεχνολογιών IoT βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη συμμετοχή και την τεχνογνωσία του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης [23]. Η προσέγγιση του υγειονομικού προσωπικού στις τεχνολογίες IoT είναι πολύπλευρη και περιλαμβάνει πολλές βασικές πτυχές.

Ο κρίσιμος ρόλος του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στην υιοθέτηση τεχνολογιών IoT και στη μεγιστοποίηση των οφελών του IoT στην υγειονομική περίθαλψη, αναλύεται στη συνέχεια.

2.1 Κατανόηση των αναγκών των ασθενών

Μία από τις πρωταρχικές ευθύνες του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης είναι η παροχή φροντίδας με επίκεντρο τον ασθενή. Αλληλεπιδρούν άμεσα με τους ασθενείς, κατανοώντας τις ανάγκες, τις ανησυχίες και τις προτιμήσεις τους. Αυτή η βαθιά γνώση των αναγκών των ασθενών καθιστά το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης απαραίτητο για την υιοθέτηση των τεχνολογιών IoMT.

Το υγειονομικό προσωπικό είναι σε θέση να αξιολογήσει και να αντιμετωπίσει τις απαιτήσεις των ασθενών. Μπορεί ακόμα να προσδιορίσει συγκεκριμένους τομείς όπου οι τεχνολογίες IoMT μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στη φροντίδα των ασθενών. Για παράδειγμα, οι συσκευές απομακρυσμένης παρακολούθησης μπορούν να επιτρέψουν τη συνεχή παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες παθήσεις, επιτρέποντας την έγκαιρη ανίχνευση των επιπλοκών και τις έγκαιρες παρεμβάσεις. Οι φορητές συσκευές μπορούν επίσης να προάγουν την αυτοδιαχείριση και να ενδυναμώσουν τους ασθενείς. Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να εντοπίσει τέτοιες ευκαιρίες και να υποστηρίξει την υιοθέτηση τεχνολογιών IoMT που ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες των ασθενών. Επιπλέον, το υγειονομικό προσωπικό μπορεί να αξιολογήσει τη χρησιμότητα και την αποδοχή των τεχνολογιών IoMT από την οπτική γωνία των ασθενών. Μπορούν να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την πρακτικότητα και τη σκοπιμότητα της εφαρμογής συσκευών και συστημάτων IoMT σε διάφορα περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης [24]. Η συμβολή τους διασφαλίζει ότι οι τεχνολογίες IoMT είναι φιλικές προς τον ασθενή, εύχρηστες και ενισχύουν την αφοσίωση των ασθενών.

Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης διαδραματίζει επίσης κρίσιμο ρόλο στην αντιμετώπιση τυχόν ανησυχιών ή φόβων που μπορεί να έχουν οι ασθενείς σχετικά με τη χρήση των τεχνολογιών ΙοMT. Μπορούν να εξηγήσουν τα οφέλη, να αντιμετωπίσουν τις ανησυχίες για το απόρρητο και την ασφάλεια και να εκπαιδεύσουν τους ασθενείς σχετικά με το πώς οι τεχνολογίες ΙοMT μπορούν να βελτιώσουν την παρεχόμενη ιατρική φροντίδα [25].

2.2 Κατανόηση των αναγκών του τομέα υγειονομικής περίθαλψης

Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης έχει βαθιά γνώση της πολυπλοκότητας και των απαιτήσεων του τοπίου της υγειονομικής περίθαλψης. Οι επαγγελματίες στον τομέα της υγείας είναι εξοικειωμένοι με τις μοναδικές προκλήσεις και τους περιορισμούς που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων των κανονιστικών απαιτήσεων, των περιορισμών του προϋπολογισμού και των ανησυχιών για την ασφάλεια των ασθενών. Αυτή η γνώση είναι ανεκτίμητη όταν πρόκειται για την υιοθέτηση τεχνολογιών ΙοMT.

Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης είναι σε θέση να αξιολογήσει τις συγκεκριμένες ανάγκες και προτεραιότητες του οργανισμού όπου απασχολείται και να εντοπίσει τομείς όπου το ΙοMT μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο. Κατανοεί τις υπάρχουσες διαδικασίες υγειονομικής περίθαλψης, τις ροές εργασίας και υποδομές, έχοντας έτσι τη δυνατότητα να προσδιορίσει πώς οι τεχνολογίες ΙοMT μπορούν να ενσωματωθούν απρόσκοπτα στα υπάρχοντα συστήματα [26]. Η γνώση αυτή των επαγγελματιών υγείας βοηθά στην αποφυγή διαταραχών και στην εξασφάλιση ομαλής μετάβασης στο ΙοMT.

2.3 Τεχνογνωσία και Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση και η τεχνογνωσία του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή υιοθέτηση των τεχνολογιών ΙοT. Είναι απαραίτητη η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας ώστε να διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη λειτουργία και τη διαχείριση συσκευών και συστημάτων ΙοMT, για τον χειρισμό και την ερμηνεία ιατρικών δεδομένων, διασφαλίζοντας την ακρίβεια και την αξιοπιστία των πληροφοριών που συλλέγονται από αυτές. Η τεχνική τους επάρκεια τους επιτρέπει να αναλύουν και να ερμηνεύουν αποτελεσματικά τα δεδομένα που δημιουργούνται από τις τεχνολογίες ΙοMT, λαμβάνοντας τεκμηριωμένες αποφάσεις για τη φροντίδα των ασθενών. Γενικά, η τεχνογνωσία τους δίνει τη δυνατότητα να χειρίζονται αποτελεσματικά και να αντιμετωπίζουν τυχόν προβλήματα των συσκευών ΙοT, διασφαλίζοντας την συμβατότητά τους και την απρόσκοπτη ενσωμάτωση στην υπάρχουσα υποδομή υγειονομικής περίθαλψης [26]. Επιπλέον, το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να συνεισφέρει με τις γνώσεις και τις επισημάνσεις του στην ανάπτυξη

εύχρηστων διεπαφών και έξυπνων εφαρμογών IoT που ευθυγραμμίζονται με τις κλινικές ροές εργασίας τους.

Η διαρκής επιμόρφωση των επαγγελματιών υγείας είναι αναγκαία προκειμένου να παραμένουν ενημερωμένοι για τις τελευταίες τάσεις και εξελίξεις στο IoMT και να προσαρμόζονται στις συνεχείς εξελίξεις της τεχνολογίας. Αυτή η συνεχής επαγγελματική εξέλιξη τους επιτρέπει να αξιολογούν αποτελεσματικά τις νέες τεχνολογίες IoMT, να προτείνουν τις καταλληλότερες λύσεις και να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για την εφαρμογή τους [27].

2.4 Διαχείριση δεδομένων και απόρρητο

Οι τεχνολογίες IoT παράγουν τεράστιο όγκο δεδομένων και το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη σωστή διαχείριση και την προστασία αυτών των δεδομένων. Η συλλογή, αποθήκευση και ανάλυση τεράστιων ποσοτήτων ευαίσθητων δεδομένων ασθενών απαιτεί σχολαστική προσοχή στους κανονισμούς απορρήτου και την ασφάλεια των δεδομένων, επιτρέποντας παράλληλα την αξιοποίησή τους για βελτιωμένη λήψη αποφάσεων για την υγειονομική περίθαλψη. Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης πρέπει να κατανοεί τις αρχές διαχείρισης δεδομένων, να συμμορφώνεται με τους σχετικούς κανονισμούς και να διατηρεί το απόρρητο των πληροφοριών των ασθενών, διασφαλίζοντας ότι οι τεχνολογίες IoMT συμμορφώνονται με αυτούς τους κανονισμούς [25].

Εκτός από τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς, το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης συμβάλλει επίσης στην ποιότητα και την ακεραιότητα των δεδομένων. Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επικύρωση και την επαλήθευση της ακρίβειας και της συνάφειας των δεδομένων που συλλέγονται μέσω των τεχνολογιών IoMT. Η κλινική τους εμπειρία τους επιτρέπει να εντοπίζουν και να αντιμετωπίζουν τυχόν ασυνέπειες δεδομένων, βελτιώνοντας τη συνολική τους ποιότητα [24]. Διασφαλίζοντας την ποιότητα των δεδομένων, το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να λάβει τεκμηριωμένες αποφάσεις με βάση αξιόπιστες πληροφορίες, οδηγώντας σε βελτιωμένη φροντίδα και αποτελέσματα για τους ασθενείς.

2.5 Συνεργασία και Διεπιστημονική Προσέγγιση

Στο πλαίσιο ενσωμάτωσης των τεχνολογιών IoT στην υγειονομική περίθαλψη, οι επαγγελματίες υγείας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της συνεργασίας και στην υιοθέτηση μιας διεπιστημονικής προσέγγισης. Η ενσωμάτωση του IoMT απαιτεί συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων των

κλινικών γιατρών, των νοσηλευτών, του υπόλοιπου υγειονομικού προσωπικού, των τεχνικών, των ειδικών πληροφορικής, των διαχειριστών και των ερευνητών.

Μια πτυχή της συνεργασίας είναι η αποτελεσματική επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ επαγγελματιών υγείας και ειδικών τεχνολογίας. Οι επαγγελματίες υγείας διαθέτουν πολύτιμες κλινικές γνώσεις, ενώ οι ειδικοί της τεχνολογίας διαθέτουν εξειδίκευση στην υποδομή IoMT, τη συνδεσιμότητα και τη διαχείριση συσκευών. Συνεργαζόμενοι στενά, αυτοί οι επαγγελματίες μπορούν να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ τεχνολογίας και υγειονομικής περίθαλψης, διασφαλίζοντας ότι οι λύσεις IoMT ευθυγραμμίζονται με τις συγκεκριμένες ανάγκες και ροές εργασίας των ρυθμίσεων υγειονομικής περίθαλψης. Οι επαγγελματίες υγείας συνεργάζονται επίσης με ερευνητές για να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα και τον αντίκτυπο των τεχνολογιών IoMT. Συμμετέχουν ενεργά σε ερευνητικές μελέτες, κλινικές δοκιμές και πιλοτικά έργα για την αξιολόγηση της σκοπιμότητας, της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των λύσεων IoMT σε πραγματικές συνθήκες υγειονομικής περίθαλψης [28]. Η τεχνογνωσία και η συμβολή τους συμβάλλουν στη λήψη αποφάσεων που βασίζονται σε στοιχεία και στη βελτίωση των τεχνολογιών IoMT για βέλτιστα αποτελέσματα για τους ασθενείς.

Επιπλέον, η διεπιστημονική προσέγγιση περιλαμβάνει τη συμμετοχή επαγγελματιών υγείας από διάφορες ειδικότητες και κλάδους. Η πολυπλοκότητα της υγειονομικής περίθαλψης απαιτεί πληροφορίες από διαφορετικές οπτικές γωνίες, όπως γιατρούς, νοσηλευτές, φαρμακοποιούς και συναφείς επαγγελματίες υγείας. Κάθε ειδικότητα φέρνει μοναδικές γνώσεις και απαιτήσεις, επιτρέποντας την ολοκληρωμένη και ολιστική υιοθέτηση των τεχνολογιών IoMT. Αγκαλιάζοντας τη συνεργασία και μια διεπιστημονική προσέγγιση, οι επαγγελματίες υγείας διασφαλίζουν ότι οι τεχνολογίες IoMT δεν αντιμετωπίζονται μεμονωμένα αλλά ως μέρος ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος υγειονομικής περίθαλψης. Ακόμη, οι επαγγελματίες υγείας συμμετέχουν ενεργά σε διεπιστημονικές ομάδες για τον εντοπισμό καινοτόμων περιπτώσεων χρήσης και εφαρμογών των τεχνολογιών IoMT. Συμμετέχουν σε εργαστήρια και συνέδρια όπου μπορούν να μοιραστούν την τεχνογνωσία τους και να συμβάλουν στην ανάπτυξη νέων ιδεών και λύσεων [28].

Συνολικά, αυτή η συνεργατική και διεπιστημονική προσέγγιση διασφαλίζει ότι οι τεχνολογίες IoMT είναι προσαρμοσμένες για να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες ανάγκες της υγειονομικής περίθαλψης και συμβάλλουν στη βελτίωση των αποτελεσμάτων των ασθενών.

Συνεπώς, η υιοθέτηση των τεχνολογιών IoT στην υγειονομική περίθαλψη βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ενεργό συμμετοχή και την τεχνογνωσία του υγειονομικού προσωπικού. Η κατανόηση των αναγκών των ασθενών, η τεχνογνωσία και οι κατάλληλες δεξιότητες, η συνεργασία και η διεπιστημονική προσέγγιση, συμβάλλουν στην επιτυχή εφαρμογή και αξιοποίηση του IoT. Αναγνωρίζοντας τη σημασία του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στη διαδικασία υιοθέτησης και παρέχοντάς του την απαραίτητη υποστήριξη και εκπαίδευση, οι οργανισμοί υγείας μπορούν να

μεγιστοποιήσουν τις δυνατότητες των τεχνολογιών IoT για τη βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας και του τομέα της υγειονομικής περίθαλψης εν γένει.

2.6 Βέλτιστες πρακτικές στην προσέγγιση του υγειονομικού προσωπικού στις τεχνολογίες IoT

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν, οι βέλτιστες πρακτικές στην προσέγγιση του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στις τεχνολογίες IoT, θα πρέπει να επικεντρώνονται στους εξής τομείς:

- **Συνεχής εκπαίδευση και κατάρτιση:**
Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης θα πρέπει να λαμβάνει τακτική επιμόρφωση σχετικά με τις τεχνολογίες IoT για να παραμένει ενημερωμένο για τις πιο πρόσφατες εξελίξεις και τις βέλτιστες πρακτικές. Η επιμόρφωση αυτή περιλαμβάνει σε γενικές γραμμές την κατανόηση της λειτουργικότητας των συσκευών IoT, τη διαχείριση δεδομένων και τα πρωτόκολλα ασφαλείας και την αποτελεσματική χρήση των δεδομένων IoT στη φροντίδα ασθενών. Η συνεχής μάθηση διασφαλίζει ότι οι επαγγελματίες υγείας διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για την αποτελεσματική υιοθέτηση και ενσωμάτωση τεχνολογιών IoT στην πρακτική τους [27].
- **Συνεργατική προσέγγιση:**
Είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση σε μια συνεργατική προσέγγιση μεταξύ του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης, των επαγγελματιών πληροφορικής και των προμηθευτών IoT. Η ενθάρρυνση της ανοιχτής επικοινωνίας και της συνεργασίας επιτρέπει την πλήρη κατανόηση των σκοπών και των στόχων της εφαρμογής τεχνολογιών IoT στον τομέα της υγείας. Το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να παρέχει πολύτιμες γνώσεις σχετικά με τις συγκεκριμένες ανάγκες και προκλήσεις που αντιμετωπίζει στην κλινική του πρακτική, ενώ οι επαγγελματίες πληροφορικής και ειδικοί στο IoT μπορούν να συνεισφέρουν την τεχνική τους εμπειρία. Αυτή η συλλογική προσέγγιση προωθεί την επιτυχή εφαρμογή και διασφαλίζει ότι οι υιοθετημένες τεχνολογίες IoT ευθυγραμμίζονται με τους στόχους του οργανισμού υγείας [23].
- **Σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη:**
Η συμμετοχή του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης τεχνολογιών IoT, είναι σημαντική για να διασφαλιστεί ότι οι εφαρμογές αυτές είναι φιλικές προς το χρήστη και καλύπτουν τις συγκεκριμένες ανάγκες των επαγγελματιών υγείας. Οι αρχές σχεδίασης με επίκεντρο τον χρήστη θα πρέπει να επικεντρώνονται σε εύχρηστες διεπαφές, απρόσκοπτη ενσωμάτωση σε υπάρχουσες ροές εργασίας και εύκολη πρόσβαση σε σχετικά δεδομένα ασθενών. Με τη συμμετοχή του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στη

διαδικασία σχεδιασμού, οι λύσεις IoT που θα προκύψουν θα είναι πιο πρακτικές, αποτελεσματικές και φιλικές προς τον χρήστη, οδηγώντας σε αυξημένη υιοθέτηση και βελτιωμένη φροντίδα των ασθενών.

- Μέτρα απορρήτου και ασφάλειας δεδομένων:

Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στο απόρρητο και την ασφάλεια των δεδομένων κατά την υιοθέτηση τεχνολογιών IoT. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή ισχυρής κρυπτογράφησης δεδομένων, μέτρα ελέγχου πρόσβασης και τακτικούς ελέγχους ασφαλείας. Η τήρηση των κανονιστικών απαιτήσεων είναι απαραίτητη για την προστασία του απορρήτου των ασθενών και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης [9]. Το προσωπικό θα πρέπει να εκπαιδεύεται στις κατάλληλες πρακτικές χειρισμού δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της συναίνεσης του ασθενούς και της ασφαλούς μετάδοσης δεδομένων, ώστε να διασφαλίζεται το απόρρητο και η ασφάλεια των ευαίσθητων πληροφοριών υγείας.

- Διεπιστημονική συνεργασία:

Είναι σημαντικό να ενθαρρύνεται η διεπιστημονική συνεργασία μεταξύ του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης από διαφορετικές ειδικότητες για την αξιοποίηση του πλήρους δυναμικού των τεχνολογιών IoT. Δουλεύοντας μαζί, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να μοιράζονται γνώσεις και εμπειρίες, οδηγώντας σε καινοτόμες περιπτώσεις χρήσης και βελτιωμένα αποτελέσματα για τους ασθενείς [23]. Η συνεργασία μεταξύ κλινικών ιατρών, νοσηλευτών, τεχνικών και άλλων επαγγελματιών υγείας διευκολύνει μια ολιστική προσέγγιση στη φροντίδα των ασθενών και επιτρέπει την αποτελεσματική χρήση των τεχνολογιών IoT σε διάφορα περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης.

- Αξιολόγηση και συνεχής βελτίωση:

Απαραίτητη κρίνεται η τακτική αξιολόγηση του αντίκτυπου των τεχνολογιών IoT στα αποτελέσματα των ασθενών, στη λειτουργική αποτελεσματικότητα και στην ικανοποίηση του προσωπικού. Η συλλογή σχολίων από το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης και τους ασθενείς μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις σε τομείς βελτίωσης και να εντοπίσει τυχόν προκλήσεις ή εμπόδια στην υιοθέτηση. Η συνεχής αξιολόγηση επιτρέπει στους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να βελτιώσουν την προσέγγισή τους, να βελτιστοποιήσουν τις ροές εργασίας και να αντιμετωπίσουν τυχόν ζητήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την εφαρμογή και τη χρήση των τεχνολογιών IoT.

Ακολουθώντας αυτές τις βέλτιστες πρακτικές, το προσωπικό υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να προσεγγίσει αποτελεσματικά τις τεχνολογίες IoT με τρόπο που μεγιστοποιεί τα πιθανά οφέλη τους και μετριάξει τους πιθανούς κινδύνους. Η υιοθέτηση τεχνολογιών IoT στην υγειονομική περίθαλψη απαιτεί

μια ολοκληρωμένη και καλά σχεδιασμένη προσέγγιση που περιλαμβάνει συνεχή εκπαίδευση, συνεργασία, σχεδιασμό με επίκεντρο τον χρήστη, μέτρα ασφαλείας δεδομένων, διεπιστημονική συνεργασία και δέσμευση για συνεχή αξιολόγηση και βελτίωση [24]. Με αυτές τις πρακτικές, οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να αξιοποιήσουν τη δύναμη των τεχνολογιών IoT για να βελτιώσουν τη φροντίδα των ασθενών, να βελτιώσουν τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και να οδηγήσουν σε καλύτερα αποτελέσματα για την υγεία.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3. Ερευνητική Μεθοδολογία

3.1 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσει τη στάση του προσωπικού υγειονομικής περίθαλψης στο πλαίσιο ενσωμάτωσης του ΙοΤ στον τομέα της υγείας και συγκεκριμένα να εξετάσει την επίδραση ενός επιμορφωτικού προγράμματος του προσωπικού για το Internet of Things.

Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού τέθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιες οι γνώσεις του υγειονομικού προσωπικού σχετικά με το Διαδίκτυο των πραγμάτων;
2. Γνωρίζουν οι επιστήμονες υγείας συσκευές που εντάσσονται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων;
3. Ποια η σχέση και η εξοικείωση των υγειονομικού προσωπικού με τις ΤΠΕ;
4. Ποια η στάση των επιστημόνων υγείας σχετικά με το Ιοτ μετά την ενημέρωση;

3.2 Μέθοδος έρευνας

Η μέθοδος η οποία επιλέχθηκε για την παρούσα έρευνα είναι η ποσοτική. Η ποσοτική μέθοδος έρευνας είναι μία προσέγγιση που χρησιμοποιείται για την συλλογή και ανάλυση δεδομένων και είναι κατεξοχήν κατάλληλη για τη μελέτη μεγάλων δειγματικών συγκροτημάτων. Η ποσοτική έρευνα προσπαθεί να κατανοήσει τις σχέσεις, τις συσχετίσεις, τις τάσεις και τα μοτίβα σε διάφορα φαινόμενα, μέσω της μέτρησης και της αρίθμησης [34, 35].

Η επιλογή της ποσοτικής μεθόδου για τη συγκεκριμένη έρευνα θεωρήθηκε κατάλληλη διότι μπορεί να προσφέρει ακριβή και μετρήσιμα δεδομένα σχετικά με τις γνώσεις και την εξοικείωση του υγειονομικού προσωπικού με το Internet of Things (IoT), καθιστώντας τη σύγκριση πριν και μετά το εκπαιδευτικό πρόγραμμα δυνατή και αξιόπιστη. Επίσης, με την ποσοτική έρευνα, τα αποτελέσματα μπορούν να γενικευτούν σε μεγαλύτερες ομάδες, παρέχοντας επομένως σημαντική πληροφορία για το ευρύτερο πληθυσμό των επαγγελματιών υγείας. Ακόμη, η ποσοτική μέθοδος μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των σχέσεων και των πιθανών συσχετίσεων μεταξύ των γνώσεων, της στάσης και της εξοικείωσης του υγειονομικού προσωπικού με το ΙοΤ. Τέλος, η ποσοτική μέθοδος επιτρέπει τη διεξαγωγή διεξοδικών αναλύσεων στα δεδομένα, αποκαλύπτοντας μοτίβα, τάσεις και διαφορές που μπορεί να μην είναι ορατές με ποιοτικές μεθόδους.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας έγινε με τη χρήση του στατιστικού λογισμικού IBM SPSS Statistics έκδοση 29, που είναι διαθέσιμη από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

3.2.1 Ερευνητικό εργαλείο

Σε αυτήν την έρευνα, η ποσοτική μέθοδος εφαρμόστηκε μέσω ερωτηματολογίων και αναλύσεων στατιστικών δεδομένων, αποσκοπώντας στην αξιολόγηση του επιπέδου γνώσης και εξοικείωσης του προσωπικού με το IoT και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού σεμιναρίου. Το ερωτηματολόγιο της έρευνας, το οποίο παρατίθεται στο παράρτημα Α της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτελείται από τέσσερα (4) μέρη.

Το Α μέρος του ερωτηματολογίου αφορά τα ατομικά στοιχεία των συμμετεχόντων και αποτελείται από οκτώ (8) ερωτήσεις κλειστού τύπου. Το Β μέρος περιέχει 15 ερωτήσεις που τέθηκαν πριν την επιμόρφωση, από τις οποίες οι οκτώ (8) είναι τύπου τετραβάθμιας κλίμακας Likert και οι 7 είναι κλειστού τύπου. Το Γ μέρος περιέχει τις ερωτήσεις που τέθηκαν μετά την επιμόρφωση οι οποίες είναι τρεις (3) ερωτήσεις κλειστού τύπου και το Δ μέρος περιέχει την αξιολόγηση πριν και μετά την επιμόρφωση. Στην αξιολόγηση περιέχονται δώδεκα (12) ερωτήσεις τύπου τετραβάθμιας κλίμακας Likert, από τις οποίες οι πέντε (5) αφορούν την αξιολόγηση πριν την επιμόρφωση και οι επτά (7) την αξιολόγηση μετά την επιμόρφωση.

3.2.2 Δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 98 εργαζόμενους ως υγειονομικό προσωπικό στο Γενικό Νοσοκομείο Τρικάλων, διαφόρων ειδικοτήτων. Το δείγμα είναι ένα "δείγμα ευκαιρίας". Το κατ' ευκαιρία δείγμα επιλέγεται βάσει της διαθεσιμότητας και της ευκολίας. Δηλαδή, οι συμμετέχοντες επιλέγονται επειδή είναι εύκολα προσβάσιμοι και διαθέσιμοι για τον ερευνητή. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, οι υγειονομικοί υπάλληλοι που συμμετείχαν στο εκπαιδευτικό σεμινάριο στο νοσοκομείο Τρικάλων ήταν εύκολα προσβάσιμοι και διαθέσιμοι για τη συγκεκριμένη έρευνα.

3.2 Διεξαγωγή έρευνας

Ο διαμοιρασμός των ερωτηματολογίων της έρευνας πραγματοποιήθηκε στο αμφιθέατρο του νοσοκομείου Τρικάλων στο οποίο έλαβε μέρος το εκπαιδευτικό σεμινάριο με τίτλο «Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο Χώρο της Υγείας» υπό την αιγίδα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας - Τμήμα Νοσηλευτικής και από το τμήμα εκπαίδευσης του νοσοκομείου Τρικάλων, μετά από απόφαση έγκρισης διεξαγωγής της έρευνας από το Επιστημονικό Συμβούλιο του Γενικού Νοσοκομείου Τρικάλων, η οποία παρατίθεται στο Παράρτημα Γ της παρούσης. Ο συντονισμός του σεμιναρίου έγινε από την ερευνήτρια, και ομιλήτης ήταν ο καθηγητής Υπολογιστικής Νοημοσύνης και Πληροφορικής της Υγείας κ. Μαντζάρης Δημήτριος. Το Σεμινάριο, στο οποίο πραγματοποιήθηκε και η συλλογή των δεδομένων της

έρευνας, έγινε στις 30/06/2023. Τα τμήματα που συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία ήταν η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού, η Καρδιολογική, η Χειρουργική, το Αναισθησιολογικό, η Μονάδα Εντατικής Θεραπείας και το τμήμα Φυσιοθεραπείας. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν από την ερευνήτρια και συλλέχθηκαν την ίδια ημέρα. Ο χρόνος απάντησης των ερωτηματολογίων ήταν περίπου 20 λεπτά, 10 λεπτά πριν το σεμινάριο και 10 λεπτά μετά την επιμόρφωση. Στο παράρτημα Β της παρούσας εργασίας παρατίθενται εικόνες από την διεξαγωγή του σεμιναρίου.

3.3 Περιορισμοί της έρευνας

Βασικοί περιορισμοί της παρούσας έρευνας ήταν η δειγματοληψία, διότι το κατ' ευκαιρία δείγμα μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικό του συνολικού πληθυσμού των υγειονομικών. Άλλος ένα περιορισμός είναι η γενίκευση των αποτελεσμάτων λόγω επίσης του τύπου δειγματοληψίας, τα αποτελέσματα της έρευνας μπορεί να μην γενικεύονται ευρύτερα σε άλλους υγειονομικούς ή σε άλλα νοσοκομεία. Τέλος άλλος ένας περιορισμός θα μπορούσε να θεωρηθεί και η εσωτερική προκατάληψη διότι υπάρχει η πιθανότητα οι συμμετέχοντες, γνωρίζοντας τον σκοπό της έρευνας, θα μπορούσαν να απαντήσουν με τρόπο που θα ήταν πιο ευνοϊκός για την έρευνα

4. Αποτελέσματα

4.1 Περιγραφική στατιστική

4.1.1 Δημογραφικά

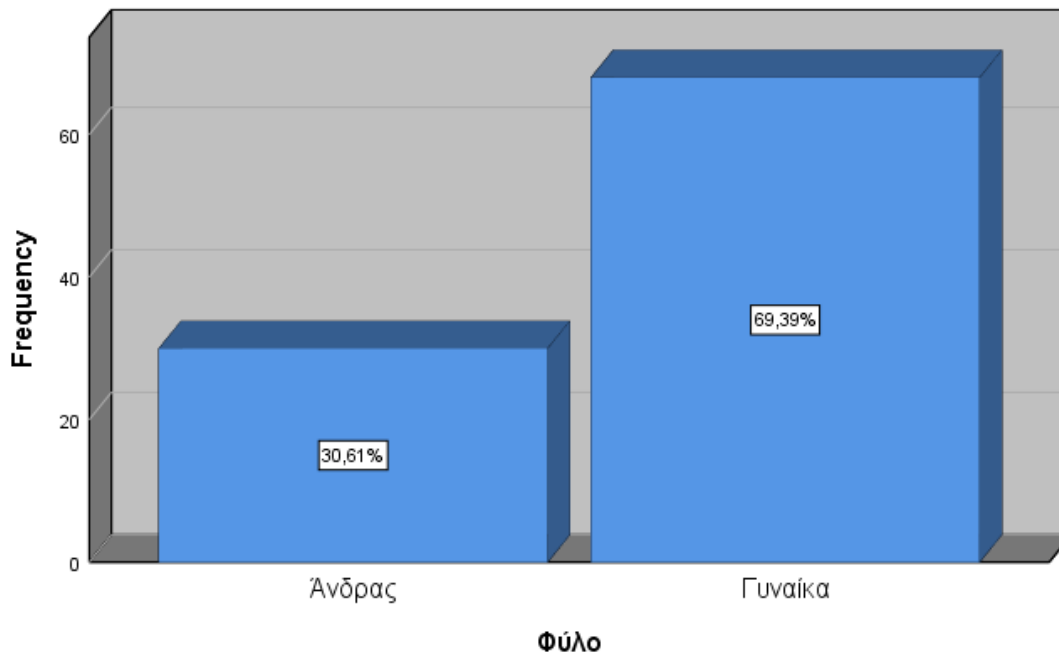
Στον Πίνακα 1 (και στο Γράφημα 1 έως Γράφημα 8) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δημογραφικών στοιχείων του δείγματος που αποτελείται από 98 άτομα.

Πίνακας 1: Δημογραφικά στοιχεία

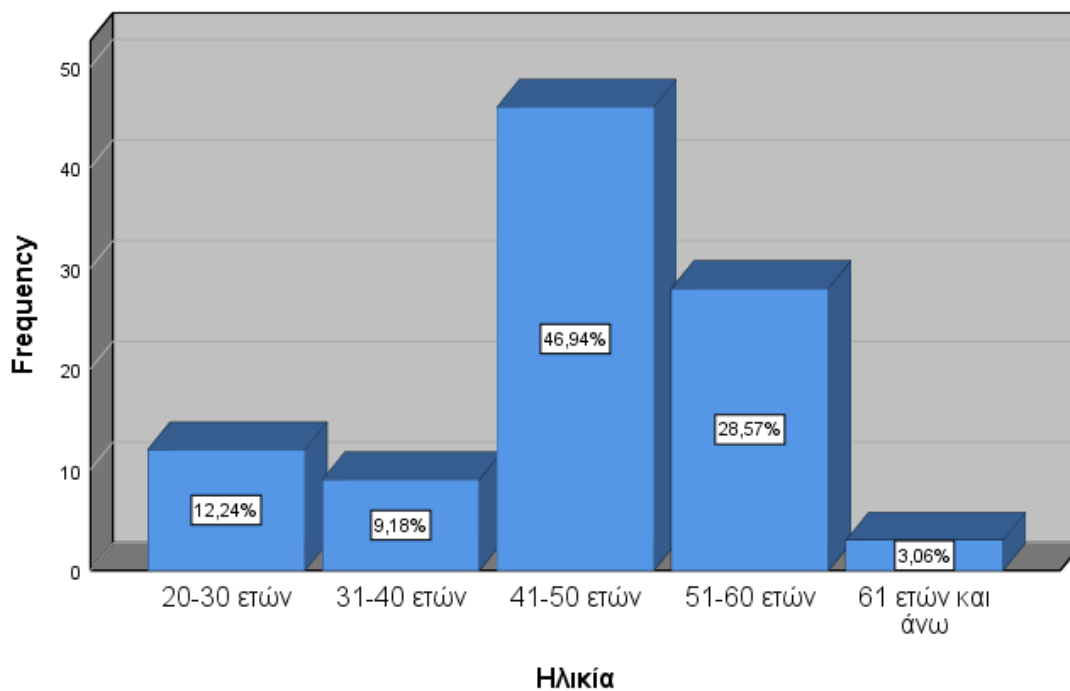
Δημογραφικά	Κατηγορία	N	Ποσοστό (%)
Φύλο	Άνδρας	30	30,61%
	Γυναίκα	68	69,39%
Ηλικία	20-30	12	12,24%
	31-40	9	9,18%
	41-50	46	46,94%
	51-60	28	28,57%
	61 ετών και άνω	3	3,06%
	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/Covid-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	26,80%
Τομέας εργασίας	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	10,31%
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	24	24,74%
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	8	8,25%
	Χειρουργική / Αναισθησιολογική κλινική	7	7,22%
	Άλλο	22	22,68%
Κλάδος Εργασίας	Ιατρός	26	26,80%
	Νοσηλεύτης/τρια	60	61,86%
	Φυσιοθεραπευτής/τρια	9	9,28%
Επίπεδο Εκπαίδευσης	Άλλος	2	2,06%
	Απόφοιτος/η Λυκείου	9	9,18%
	Απόφοιτος/η ΤΕΙ	36	36,73%
	Απόφοιτος/η ΑΕΙ	26	26,53%
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού Τίτλου Σπουδών	23	23,47%
Έτη Εργασίας	Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος	4	4,08%
	Κάτω από 5 έτη	14	14,29%
	5-15 έτη	23	23,47%
	16-25 έτη	33	33,67%
Οικογενειακή Κατάσταση	Περισσότερα από 25 έτη	28	28,57%
	Άγαμος/η	22	22,68%
	Έγγαμος/η	75	77,32%
Παιδιά	Όχι	17	17,53%
	Ναι	80	82,47%

Όσον αφορά το φύλο το 69,39% ($N=68$) είναι γυναίκες και το 30,61% ($N=30$) άνδρες.

Γράφημα 1:Φύλο



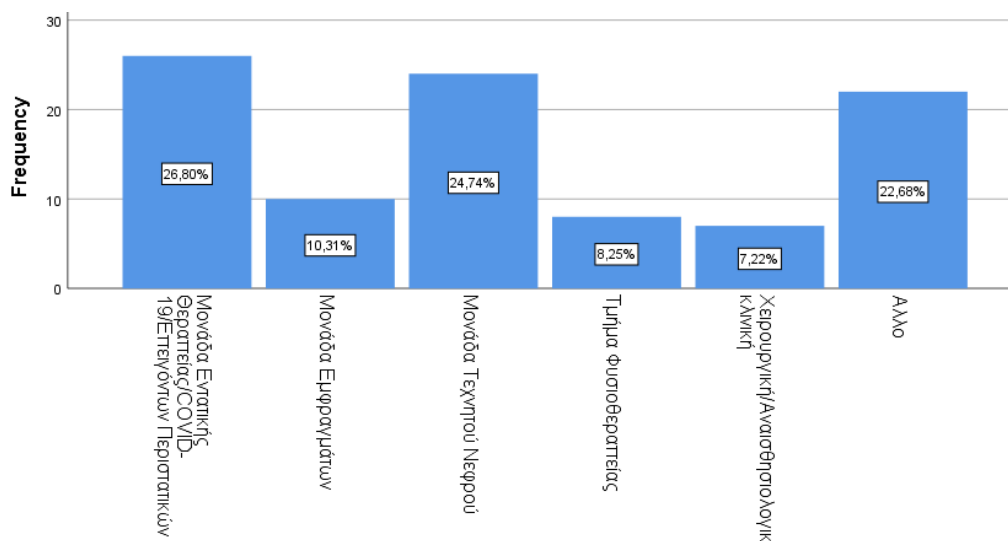
Σχετικά με την ηλικία το 46,94% ($N=46$) είναι άτομα 41-50 ετών, το 28,57% ($N=28$) είναι 51-60, το 12,24% ($N=12$) είναι 20-30, το 9,18% ($N=9$) είναι 31-40 και το 3,06% ($N=3$) είναι 61 ετών και άνω.



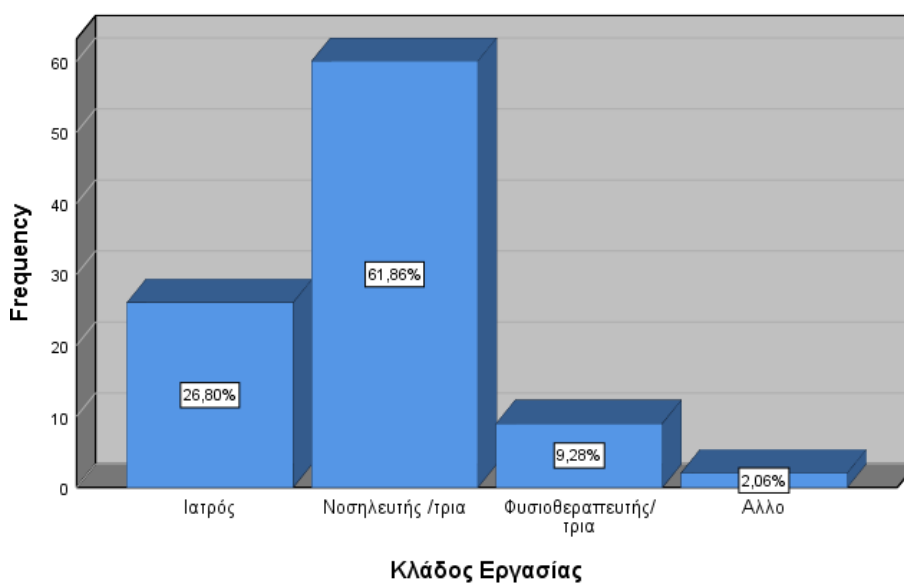
Γράφημα 2:Ηλικία

Αναφορικά με τον τομέα εργασίας το 26,80% (N=26) των ερωτηθέντων απασχολούνται στη μονάδα εντατικής θεραπείας/covid-19/επειγόντων περιστατικών, το 24,74% (N=24) στην μονάδα τεχνητού νεφρού, το 10,31% (N=10) στη μονάδα εμφραγμάτων, το 8,25% (N=8) στο τμήμα φυσιοθεραπείας, το 7,22% (N=7) στην χειρουργική/ανααισθησιολογική κλινική το 22,68% (N=22) απάντησαν κάτι άλλο.

Γράφημα 3: Τομέας εργασίας

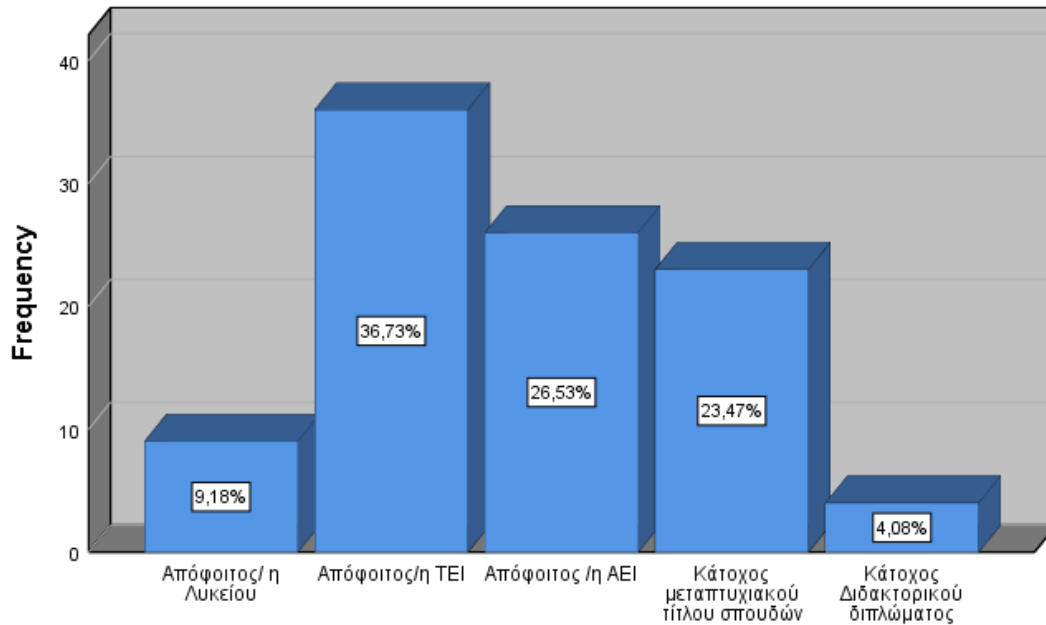


Όσον αφορά τον κλάδο εργασίας το 61,86% (N=60) των συμμετεχόντων είναι νοσηλεύτές/τριες, το 26,80% (N=26) είναι ιατροί, το 9,28% (N=9) είναι φυσιοθεραπευτές/τριες και το 2,06% (N=2) έδωσαν άλλη απάντηση.



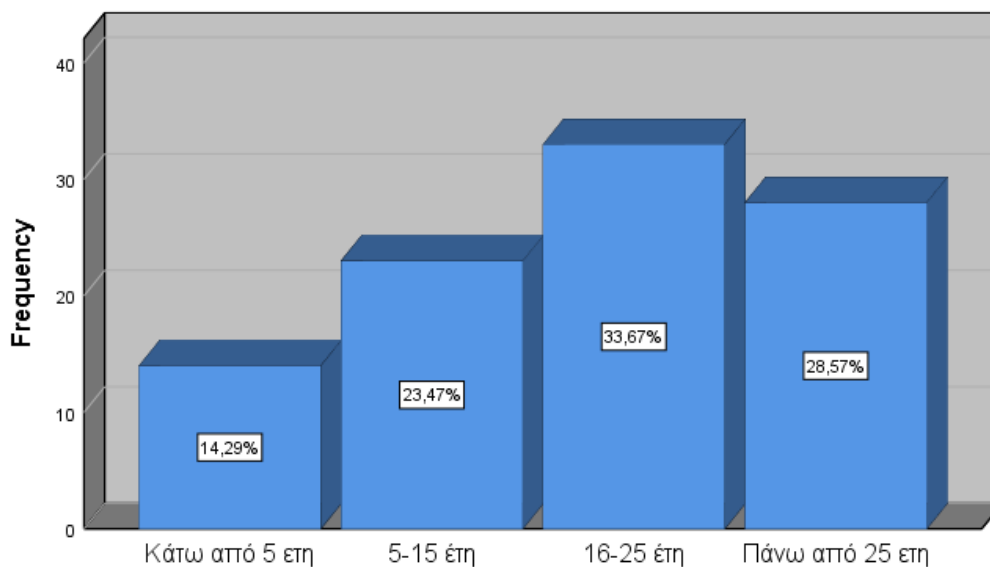
Γράφημα 4: Κλάδος εργασίας

Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης το 36,73% (N=36) είναι απόφοιτοι ΤΕΙ, το 26,53% (N= 26) απόφοιτοι ΑΕΙ, το 23,47% (N=23) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, το 9,18% (N=9) απόφοιτοι λυκείου και το 4,08% (N=4) είναι κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος.



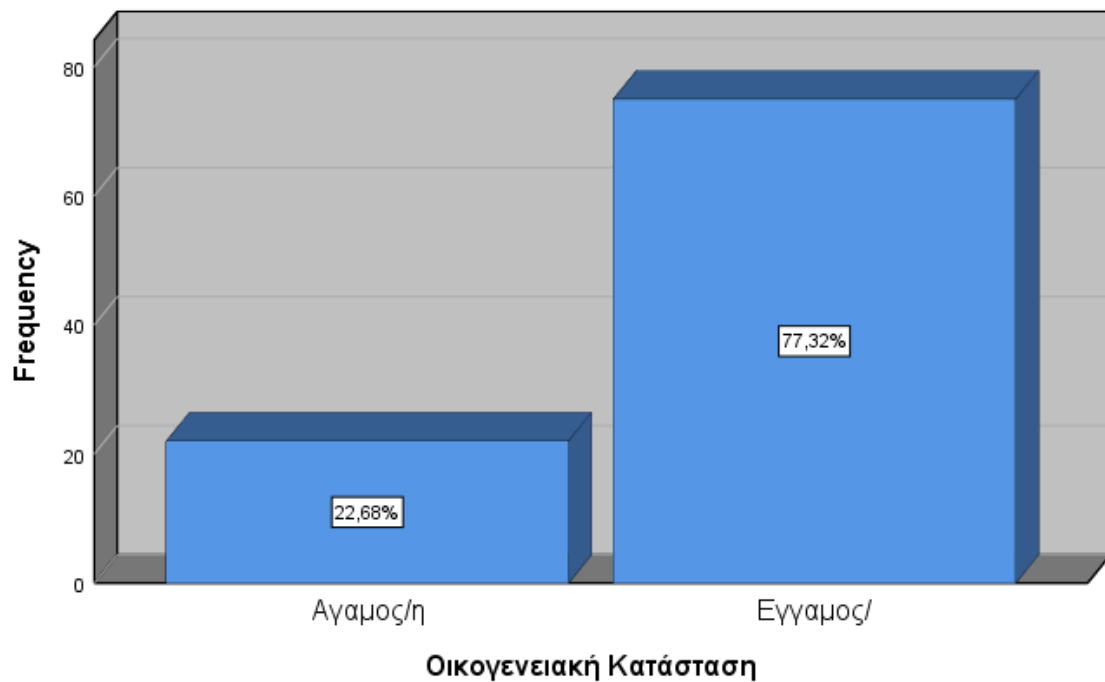
Επίπεδο Εκπαίδευσης
Γράφημα 5: Επίπεδο εκπαίδευσης

Αναφορικά με τα έτη εργασίας το 33,67% (N=33) εργάζονται 16-25 έτη, το 28,57% (N=28) πάνω από 25, το 23,47% (N=23) 5-15 και κάτω από 5 έτη εργάζονται το 14,29% (N=14).



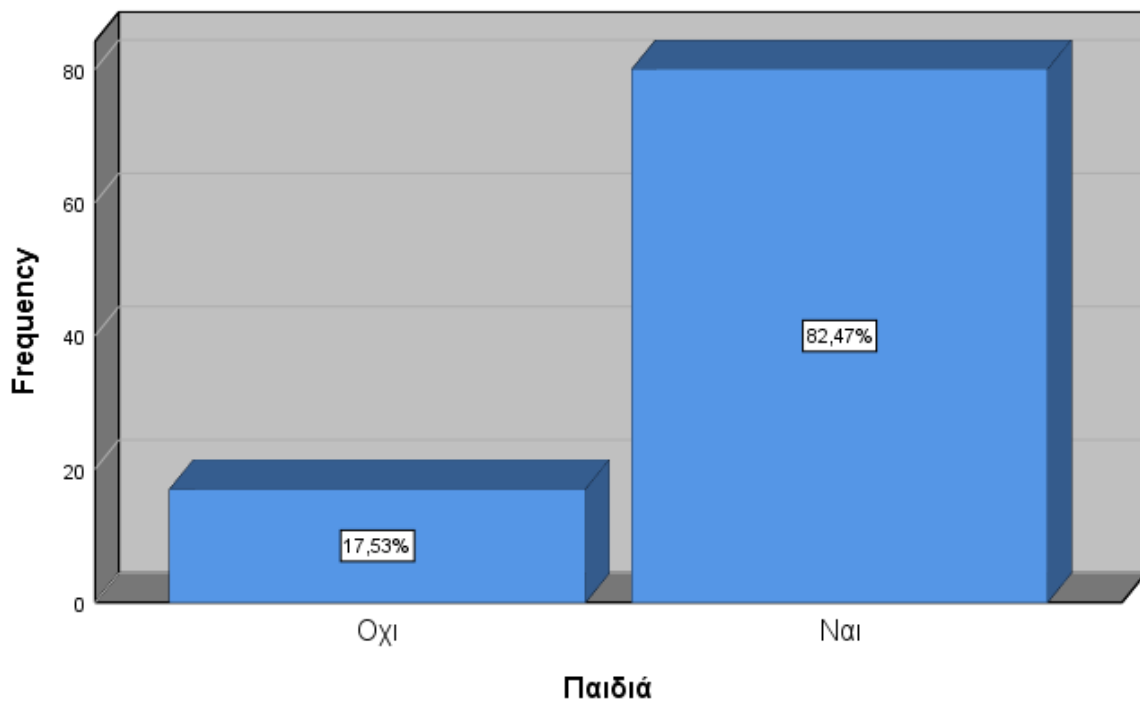
Ετη Εργασίας
Γράφημα 6: Έτη εργασίας

Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση το 77,32% (N=75) είναι έγγαμοι ενώ το 22,68% (N=22) άγαμοι.



Γράφημα 7: Οικογενειακή κατάσταση

Σχετικά με την ύπαρξη παιδιών το 82,47% (N=80) έχουν παιδιά και το 17,53% (N=17) δεν έχουν.



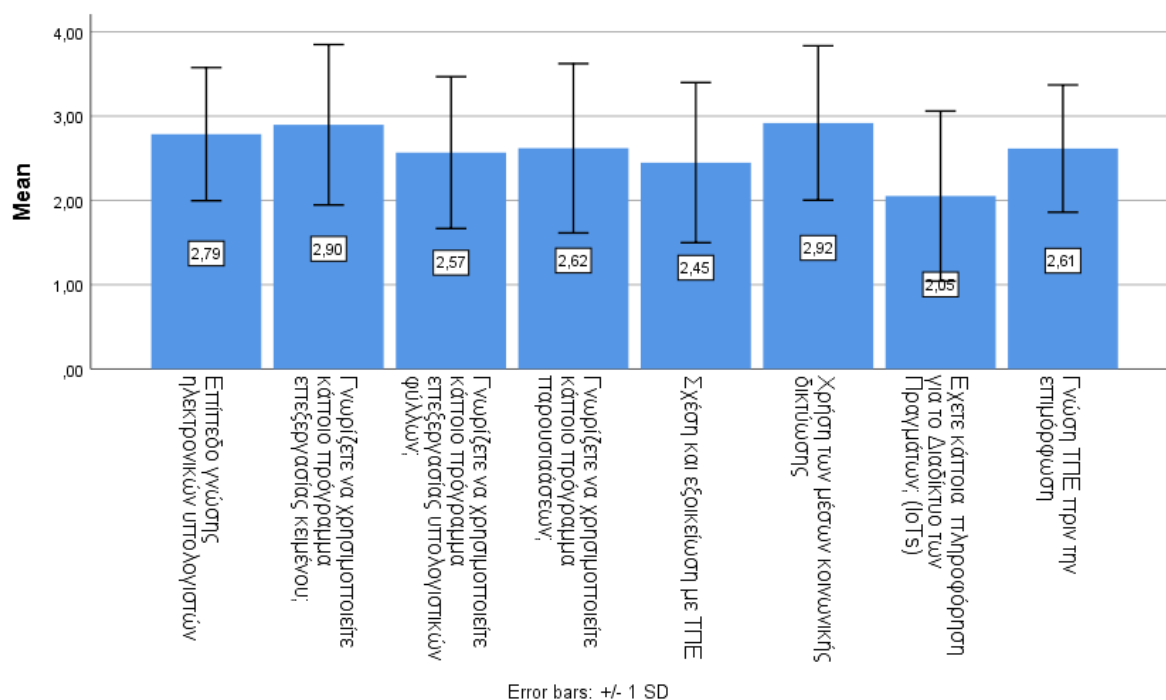
Γράφημα 8: Παιδιά

4.1.2 Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 2 (και στο Γράφημα 9) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με την γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4 (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες γνώριζαν πολύ καλά την χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης ($M.O.=2,92$, $T.A.=0,92$) και κάποιου προγράμματος επεξεργασίας κειμένου ($M.O.=2,90$, $T.A.=0,95$). Σε μέτριο βαθμό γνωρίζουν την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ($M.O.=2,79$, $T.A.=0,79$), κάποιου προγράμματος παρουσιάσεων ($M.O.=2,62$, $T.A.=1,00$), επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων ($M.O.=2,57$, $T.A.=0,90$) και είχαν μέτρια σχέση και εξοικείωση με ΤΠΕ ($M.O.=2,45$, $T.A.=0,95$). Τέλος, ήταν λίγο πληροφορημένοι για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ($M.O.=2,05$, $T.A.=1,01$). Συνολικά, παρατηρήθηκαν μέτρια επίπεδα στον παράγοντα «Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση» ($M.O.=2,61$, $T.A.=0,76$).

Πίνακας 2: Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	Μ.Ο.	Τ.Α.
Χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης	1-4	2,92	0,92
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου;	1-4	2,90	0,95
Επίπεδο γνώσης ηλεκτρονικών υπολογιστών	1-4	2,79	0,79
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα παρουσιάσεων;	1-4	2,62	1,00
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων;	1-4	2,57	0,90
Σχέση και εξοικείωση με ΤΠΕ	1-4	2,45	0,95
Έχετε κάποια πληροφόρηση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων; (IoT)	1-4	2,05	1,01
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	1,14-4	2,61	0,76



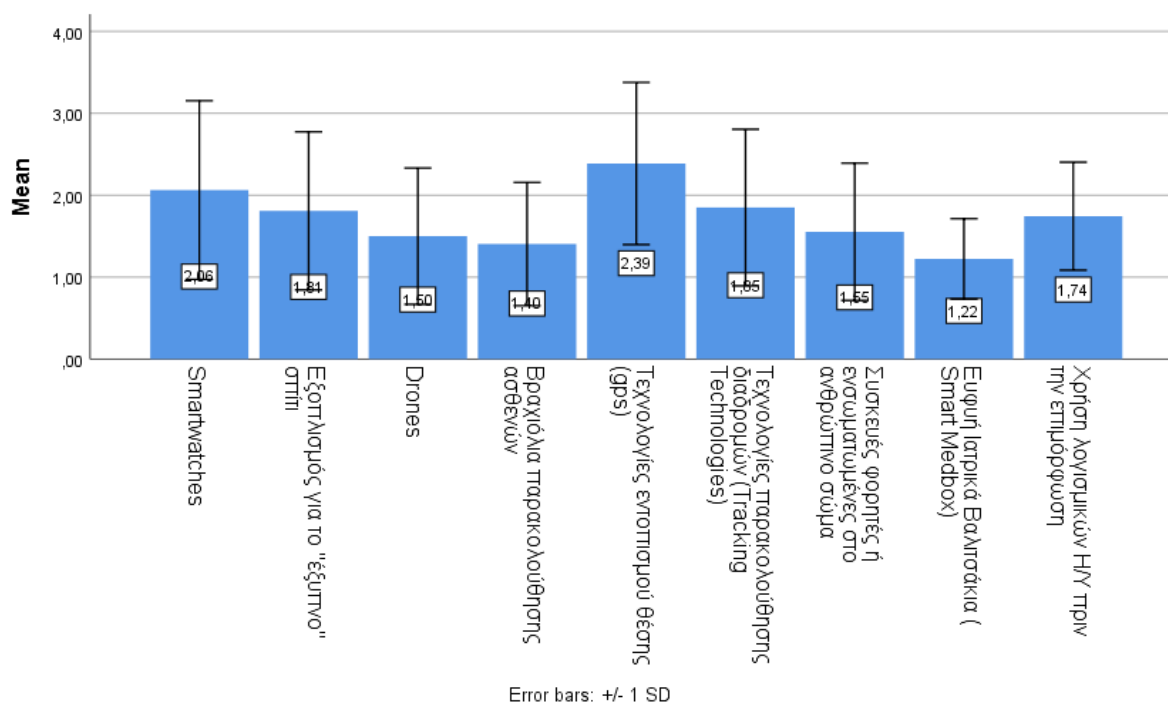
Γράφημα 9: Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση

4.1.3 Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 3 (και το Γράφημα 10) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με την χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4 (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι χρησιμοποίησαν μέτρια τεχνολογίες εντοπισμού θέσης (gps) ($M.O.=2,39$, $T.A.=0,99$) και λίγο Smartwatches ($M.O.=2,06$, $T.A.=0,99$), τεχνολογίες παρακολούθησης διαδρομών (Tracking Technologies) ($M.O.=1,85$, $T.A.=0,95$) και εξοπλισμό για το "έξυπνο" σπίτι ($M.O.=1,81$, $T.A.=0,96$). Επίσης, χρησιμοποίησαν λίγο έως καθόλου συσκευές φορητές ή ενσωματωμένες στο ανθρώπινο σώμα ($M.O.=1,55$, $T.A.=0,84$), Drones ($M.O.=1,50$, $T.A.=0,83$) και βραχιόλια παρακολούθησης ασθενών ($M.O.=1,40$, $T.A.=0,75$). Τέλος, δεν χρησιμοποίησαν καθόλου ευφυή ιατρικά βαλιτσάκια ($M.O.=1,22$, $T.A.=0,49$). Συνολικά, παρατηρήθηκαν χαμηλά επίπεδα στον παράγοντα «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» ($M.O.=1,74$, $T.A.=0,66$).

Πίνακας 3:Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	Μ.Ο.	Τ.Α.
Τεχνολογίες εντοπισμού θέσης (gps)	1-4	2,39	0,99
Smartwatches	1-4	2,06	1,09
Τεχνολογίες παρακολούθησης διαδρομών (Tracking Technologies)	1-4	1,85	0,95
Εξοπλισμός για το "έξυπνο" σπίτι	1-4	1,81	0,96
Συσκευές φορητές ή ενσωματωμένες στο ανθρώπινο σώμα	1-4	1,55	0,84
Drones	1-4	1,50	0,83
Βραχιόλια παρακολούθησης ασθενών	1-4	1,40	0,75
Ευφυή Ιατρικά Βαλιτσάκια (Smart Medbox)	1-4	1,22	0,49
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	1-3,88	1,73	0,66

**Γράφημα 10:**Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση

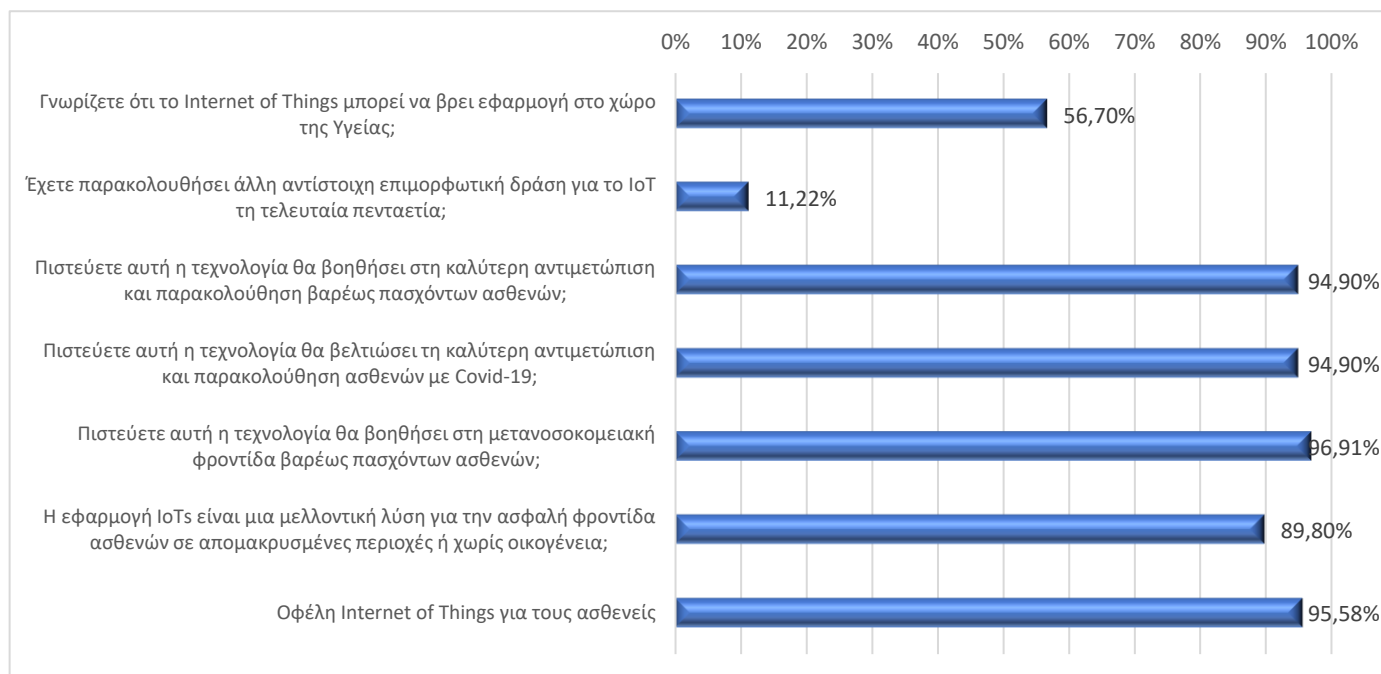
4.1.4 Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς

Από τον Πίνακα 4 (και Γράφημα 11) προκύπτει ότι το 96,91% ($N=94$) πιστεύουν ότι αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στη μετανοσοκομειακή φροντίδα βαρέως πασχόντων ασθενών, το 94,90% ($N=93$), στη καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών και ασθενών με Covid 19 και το 89,80% ($N=88$) και στην ασφαλή φροντίδα ασθενών σε απομακρυσμένες περιοχές ή χωρίς

οικογένεια. Επίσης το 56,70% (N=55) των ερωτηθέντων γνωρίζουν ότι το Internet of Things μπορεί να βρει εφαρμογή στο χώρο της υγείας ενώ μόνο το 11,22% (N=11) έχουν παρακολουθήσει άλλη αντίστοιχη επιμορφωτική δράση για το IoT την τελευταία πενταετία, Παρατηρήθηκαν πάρα πολύ υψηλά επίπεδα για τον παράγοντα «Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς» (95,58%).

Πίνακας 4:Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς

Ερωτήσεις	N	%
Γνωρίζετε ότι το Internet of Things μπορεί να βρει εφαρμογή στο χώρο της Υγείας;	55	56,70%
Έχετε παρακολουθήσει άλλη αντίστοιχη επιμορφωτική δράση για το IoT τη τελευταία πενταετία;	11	11,22%
Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στη καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών;	93	94,90%
Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βελτιώσει τη καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση ασθενών με Covid-19;	93	94,90%
Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στη μετανοδοκομειακή φροντίδα βαρέως πασχόντων ασθενών;	94	96,91%
Η εφαρμογή IoTs είναι μια μελλοντική λύση για την ασφαλή φροντίδα ασθενών σε απομακρυσμένες περιοχές ή χωρίς οικογένεια;	88	89,80%



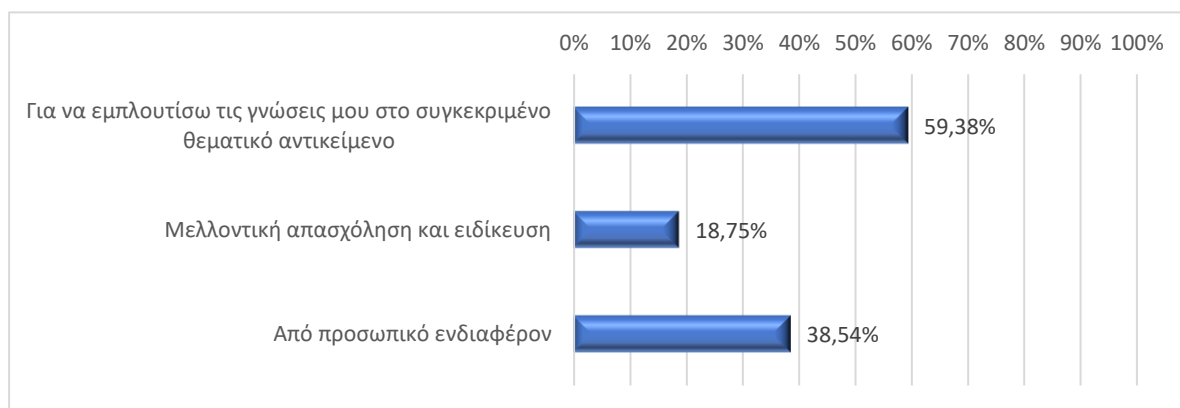
Γράφημα 11:Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς

4.1.5 Λόγοι παρακολούθησης της επιμορφωτικής δράσης

Στον Πίνακα 5 (και Γράφημα 12) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τους λόγους για τους οποίους παρακολούθησαν την επιμορφωτική δράση. Προκύπτει ότι το 59,38% ($N=57$) το κάνουν για να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στο συγκεκριμένο θεματικό αντικείμενο, το 38,54% ($N=37$) από προσωπικό ενδιαφέρον και το 18,75% ($N=18$) για μελλοντική απασχόληση και ειδίκευση.

Πίνακας 5: Λόγοι παρακολούθησης της επιμορφωτικής δράσης

Ερωτήσεις	N	%
Για να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου στο συγκεκριμένο θεματικό αντικείμενο	57	59,38%
Μελλοντική απασχόληση και ειδίκευση	18	18,75%
Από προσωπικό ενδιαφέρον	37	38,54%



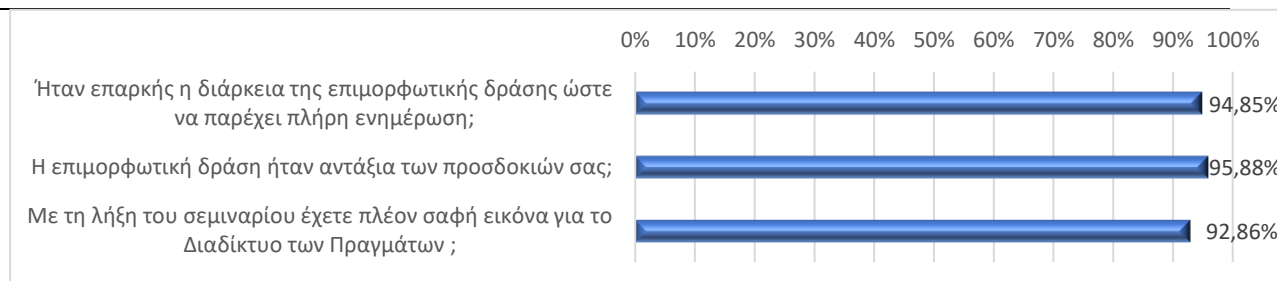
Γράφημα 12: Λόγοι παρακολούθησης της επιμορφωτικής δράσης

4.1.6 Επάρκεια της επιμορφωτικής δράσης

Στον Πίνακα 6 (και Γράφημα 13) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με το πόσο θεωρούν επαρκή την επιμορφωτική δράση. Προκύπτει ότι το 95,88% ($N=93$) θεωρούν ότι η επιμορφωτική δράση ήταν αντάξια των προσδοκιών τους, το 94,85% ($N=92$) θεωρούν ότι ήταν επαρκής η διάρκεια της επιμορφωτικής δράσης ώστε να παρέχει πλήρη ενημέρωση και το 92,86% ($N=91$) ότι με τη λήξη του σεμιναρίου έχουν πλέον σαφή εικόνα για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων.

Πίνακας 6:Επάρκεια της επιμορφωτικής δράσης

Ερωτήσεις	N	%
Ήταν επαρκής η διάρκεια της επιμορφωτικής δράσης ώστε να παρέχει πλήρη ενημέρωση;	92	94,85%
Η επιμορφωτική δράση ήταν αντάξια των προσδοκιών σας;	93	95,88%
Με τη λήξη του σεμιναρίου έχετε πλέον σαφή εικόνα για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ;	91	92,86%

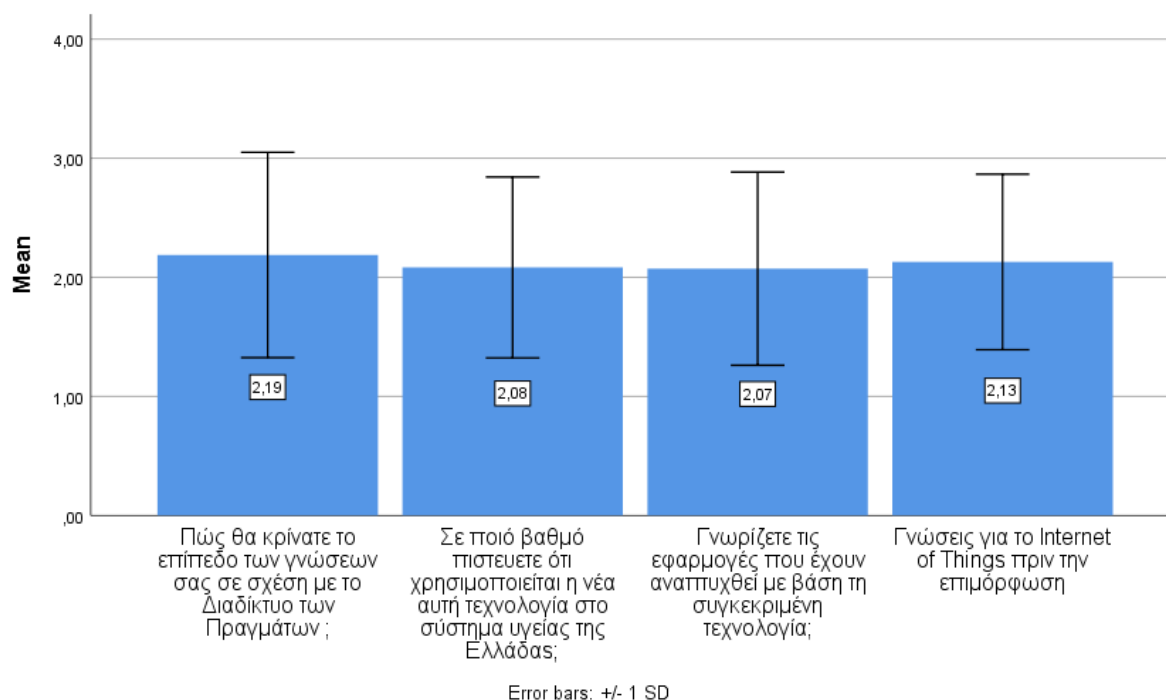
**Γράφημα 13:**Επάρκεια της επιμορφωτικής δράσης

4.1.7 Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 7 (και στο Γράφημα 14) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4 (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι κρίνουν χαμηλό το επίπεδο των γνώσεων τους για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ($M.O.=2,19$, $T.A. 0,86$), πιστεύουν ότι σε χαμηλό βαθμό χρησιμοποιείται η νέα αυτή τεχνολογία στο σύστημα υγείας της Ελλάδας ($M.O.=2,08$, $T.A.=0,76$) και γνωρίζουν λίγο τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με βάση τη συγκεκριμένη τεχνολογία ($M.O.=2,07$, $T.A.=0,81$). Παρατηρήθηκαν χαμηλά επίπεδα στον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση» ($M.O.=2,13$, $T.A.=0,74$)

Πίνακας 7:Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	M.O.	T.A.
Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεων σας σε σχέση με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ;	1-4	2,19	0,86
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι χρησιμοποιείται η νέα αυτή τεχνολογία στο σύστημα υγείας της Ελλάδας;	1-4	2,08	0,76
Γνωρίζετε τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με βάση τη συγκεκριμένη τεχνολογία;	1-4	2,07	0,81
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	1-4	2,13	0,74



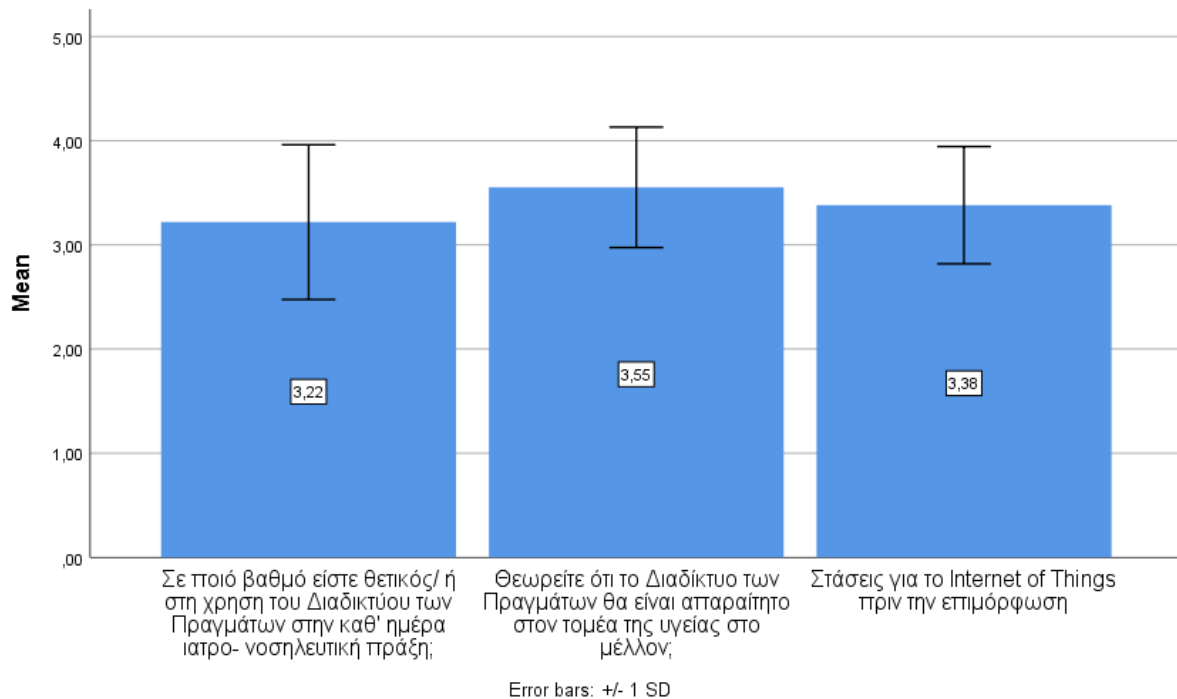
Γράφημα 14: Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

4.1.8 Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 8 (και στο Γράφημα 15) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4 (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι θεωρούν ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα είναι πολύ έως πάρα πολύ απαραίτητο στον τομέα της υγείας στο μέλλον ($M.O.=3,55$, $T.A.=0,58$) και δηλώνουν πολύ θετικοί στη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην καθ' ημέρα ιατρο- νοσηλευτική πράξη ($M.O.=3,22$, $T.A.=0,74$). Παρατηρήθηκαν πολύ έως πάρα πολύ υψηλά επίπεδα στον παράγοντα «Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση» ($M.O.=3,38$, $T.A.=0,56$).

Πίνακας 8: Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	M.O.	T.A.
Θεωρείτε ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα είναι απαραίτητο στον τομέα της υγείας στο μέλλον;	2-4	3,55	0,58
Σε ποιο βαθμό είστε θετικός/ ή στη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην καθ' ημέρα ιατρο- νοσηλευτική πράξη;	1-4	3,22	0,74
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	1,5-4	3,38	0,56



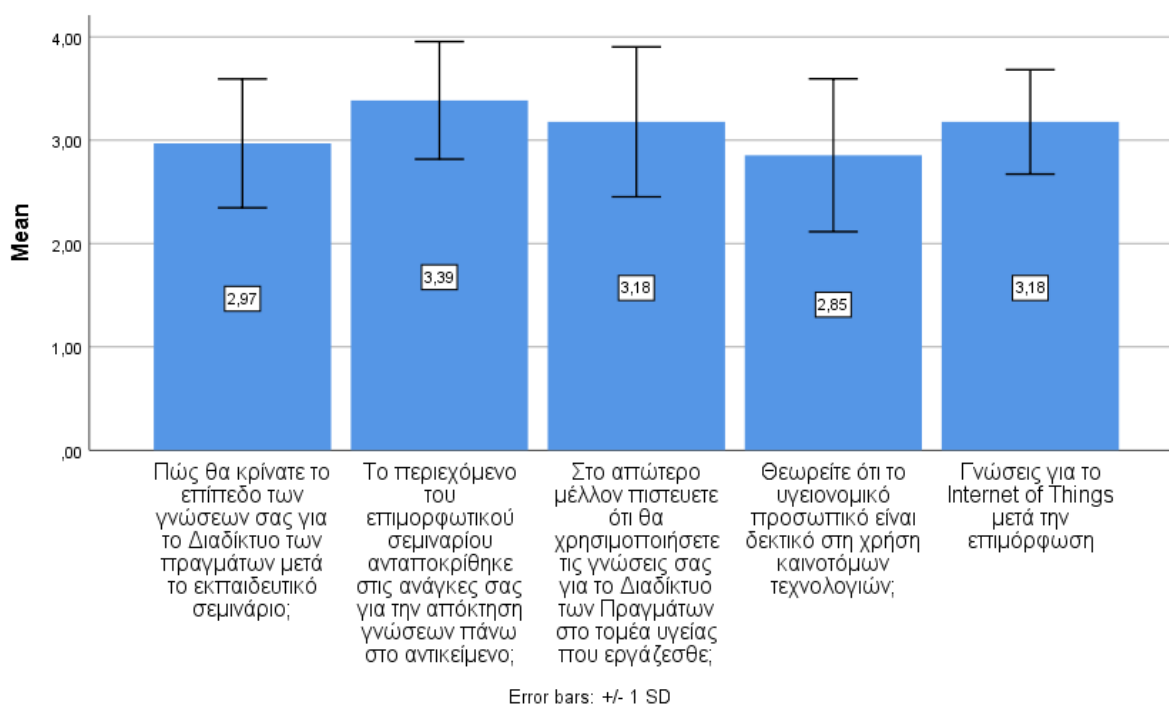
Γράφημα 15: Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση

4.1.9 Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 9 (και στο Γράφημα 16) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4 (1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι το περιεχόμενο του επιμορφωτικού σεμιναρίου ανταποκρίθηκε πολύ έως πάρα πολύ στις ανάγκες τους για την απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο ($M.O.=3,39$, $T.A.=0,57$). Επίσης, πιστεύουν πολύ πως θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο τομέα υγείας που εργάζονται στο απώτερο μέλλον ($M.O.=3,18$, $T.A.=0,73$), κρίνουν πολύ υψηλό το επίπεδο των γνώσεων τους για το Διαδίκτυο των πραγμάτων μετά το εκπαιδευτικό σεμινάριο ($M.O.=2,97$, $T.A.=0,62$) και θεωρούν ότι το υγειονομικό προσωπικό είναι πολύ δεκτικό στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών ($M.O.=2,85$, $T.A.=0,74$). Παρατηρήθηκαν πολύ υψηλά επίπεδα στον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» ($M.O.=3,18$, $T.A.=0,50$).

Πίνακας 9: Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	Μ.Ο.	Τ.Α.
Το περιεχόμενο του επιμορφωτικού σεμιναρίου ανταποκρίθηκε στις ανάγκες σας για την απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο;	2-4	3,39	0,57
Στο απώτερο μέλλον πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο τομέα υγείας που εργάζεσθε;	1-4	3,18	0,73
Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεων σας για το Διαδίκτυο των πραγμάτων μετά το εκπαιδευτικό σεμινάριο;	2-4	2,97	0,62
Θεωρείτε ότι το υγειονομικό προσωπικό είναι δεκτικό στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών;	1-4	2,85	0,74
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	2-4	3,18	0,50



Γράφημα 16: Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

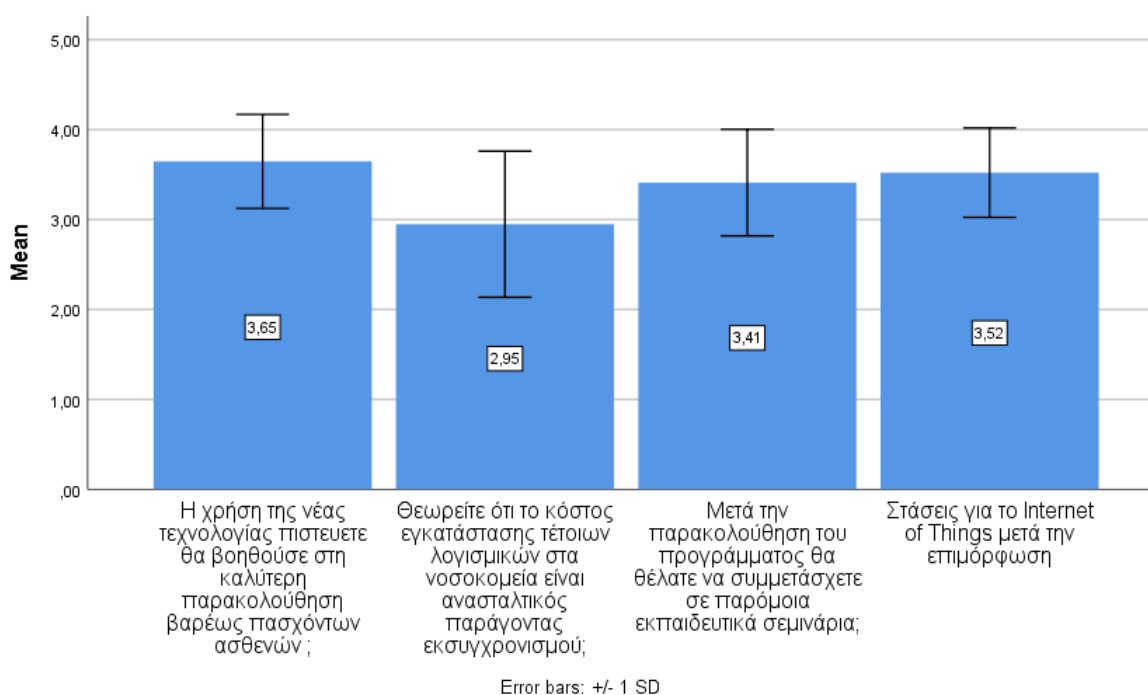
4.1.10 Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

Στον Πίνακα 10 (και στο Γράφημα 17) παρουσιάζονται οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τις στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση. Οι ερωτηθέντες απαντούν σε κλίμακα 1-4

(1=Καθόλου, 2=Λίγο, 3=Πολύ, 4=Πάρα πολύ). Προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες πιστεύουν πάρα πολύ ότι η χρήση της νέας τεχνολογίας θα βοηθούσε στη καλύτερη παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών ($M.O.=3,65$, $T.A.=0,52$). Επιπλέον, μετά την παρακολούθηση του προγράμματος θα ήλανε πολύ έως πάρα πολύ να συμμετάσχουν σε παρόμοια εκπαιδευτικά σεμινάρια ($M.O.=3,41$, $T.A.=0,59$) και θεωρούν ότι το κόστος εγκατάστασης τέτοιων λογισμικών στα νοσοκομεία είναι πολύ ανασταλτικός παράγοντας εκσυγχρονισμού ($M.O.=2,95$, $T.A.=0,81$). Παρατηρήθηκαν υψηλά προς πάρα πολύ υψηλά επίπεδα στον παράγοντα «Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» ($M.O.=3,52$, $T.A.=0,50$).

Πίνακας 10: Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Εύρος	M.O.	T.A.
Η χρήση της νέας τεχνολογίας πιστεύετε θα βοηθούσε στη καλύτερη παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών ;	2-4	3,65	0,52
Μετά την παρακολούθηση του προγράμματος θα ήλατε να συμμετάσχετε σε παρόμοια εκπαιδευτικά σεμινάρια;	2-4	3,41	0,59
Θεωρείτε ότι το κόστος εγκατάστασης τέτοιων λογισμικών στα νοσοκομεία είναι ανασταλτικός παράγοντας εκσυγχρονισμού;	1-4	2,95	0,81
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	2-4	3,52	0,50



Γράφημα 17: Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση

4.2 Επαγωγική στατιστική

4.2.1 Ανάλυση αξιοπιστίας

Ο Πίνακας 11 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ανάλυσης αξιοπιστίας των παραγόντων της παρούσας έρευνας. Συγκεκριμένα ο παράγοντας «Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση» εμφάνισε αξιοπιστία $\alpha=0,914$, η «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» $\alpha=0,879$, τα «Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς» $\alpha=0,626$, οι «Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση» $\alpha=0,723$, οι «Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση» $\alpha=0,608$, οι «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» $\alpha=0,690$ και οι «Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» $\alpha=0,669$.

Πίνακας 11: Ανάλυση αξιοπιστίας

Παράγοντες	Ερωτήσεις	Cronbach Alpha	Αξιοπιστία
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	9-15	0,914	Άριστη
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	16.1-16.8	0,879	Υψηλή
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	19,20,21	0,626	Αποδεκτή
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	27,30	0,723	Ικανοποιητική
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	29,31	0,608	Αποδεκτή
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	32,33,34	0,690	Αποδεκτή
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	35,38	0,669	Αποδεκτή

*Οι ερωτήσεις που δεν εμφανίζονται απορρίφθηκαν λόγω προβλημάτων στην αξιοπιστία

4.2.2 Ανάλυση εγκυρότητας

Πραγματοποιήθηκε παραγοντική ανάλυση για απόδειξη εγκυρότητας εννοιολογικής κατασκευής πριν και μετά την επιμόρφωση. Σύμφωνα με τον Πίνακα 12, οι ερωτήσεις πριν την επιμόρφωση εμφάνισαν υψηλή συσχέτιση ($KMO=0,850$) και δημιουργούν 4 παράγοντες οι οποίοι ερμηνεύουν το 66,37% της συνολικής διακύμανσης. Συγκεκριμένα ο 1^{ος} παράγοντας αναφέρεται στην «Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 26,30% της συνολικής διακύμανσης. Ο 2^{ος} παράγοντας είναι η «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 21,22% της συνολικής διακύμανσης. Ο 3^{ος} παράγοντας αναφέρεται στις «Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 10,62% της συνολικής διακύμανσης και ο 4^{ος} παράγοντας αναφέρεται στις «Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 8,23% της συνολικής διακύμανσης.

Πίνακας 12: Αποτελέσματα Παραγοντικής ανάλυσης πριν την επιμόρφωση

Παράγοντες (ΚΜΟ=0,850, Διακύμανση=66,37%)				
Ερωτήσεις	Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων;	0,878			
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου;	0,876			
Επίπεδο γνώσης ηλεκτρονικών υπολογιστών	0,845			
Σχέση και εξοικείωση με ΤΠΕ	0,790			
Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα παρουσιάσεων;	0,785			
Έχετε κάποια πληροφόρηση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων; (IoT)	0,582			
Χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης	0,578			
Συσκευές φορητές ή ενσωματωμένες στο ανθρώπινο σώμα		0,812		
Drones		0,740		
Τεχνολογίες παρακολούθησης διαδρομών (Tracking Technologies)		0,701		
Ευφυή Ιατρικά Βαλιτσάκια (Smart Medbox)		0,698		
Βραχιόλια παρακολούθησης ασθενών		0,685		
Smartwatches		0,678		
Εξοπλισμός για το "έξυπνο" σπίτι		0,607		
Τεχνολογίες εντοπισμού θέσης (gps)		0,490		
Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι χρησιμοποιείται η νέα αυτή τεχνολογία στο σύστημα υγείας της Ελλάδας;			0,771*	
Γνωρίζετε τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με βάση τη συγκεκριμένη τεχνολογία;			0,759	
Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεων σας σε σχέση με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ;			0,745	
Σε ποίο βαθμό είστε θετικός/ ή στη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην καθ' ημέρα ιατρο- νοσηλευτική				0,822
Θεωρείτε ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα είναι απαραίτητο στον τομέα της υγείας στο μέλλον;				0,795
Διακύμανση (%)	26,30%	21,22%	10,62%	8,23%

*Δεν χρησιμοποιήθηκε η ερώτηση στο σχηματισμό του παράγοντα λόγω προβλημάτων αξιοπιστίας

Ο Πίνακας 13 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της Παραγοντικής ανάλυσης μετά την επιμόρφωση. Σύμφωνα με τον Πίνακα 13, οι ερωτήσεις μετά την επιμόρφωση εμφάνισαν υψηλή συσχέτιση (ΚΜΟ=0,786) και δημιουργούν 2 παράγοντες οι οποίοι ερμηνεύουν το 56,61% της συνολικής διακύμανσης. Συγκεκριμένα ο 1^{ος} παράγοντας αναφέρεται στις Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 32,99% της συνολικής διακύμανσης και ο 2^{ος} παράγοντας αναφέρεται στις «Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση», ερμηνεύοντας το 23,62% της συνολικής διακύμανσης.

Πίνακας 13: Αποτελέσματα Παραγοντικής ανάλυσης μετά την επιμόρφωση

Ερωτήσεις	Παράγοντες (ΚΜΟ=0,786, Διακύμανση=56,61%)	
	Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση
Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεων σας για το Διαδίκτυο των πραγμάτων μετά το εκπαιδευτικό σεμινάριο;	0,803	
Το περιεχόμενο του επιμορφωτικού σεμιναρίου ανταποκρίθηκε στις ανάγκες σας για την απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο;	0,749	
Στο απώτερο μέλλον πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο τομέα υγείας που εργάζεσθε;	0,733	
Θεωρείτε ότι το υγειονομικό προσωπικό είναι δεκτικό στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών;	0,311*	
Θεωρείτε ότι το κόστος εγκατάστασης τέτοιων λογισμικών στα νοσοκομεία είναι ανασταλτικός παράγοντας εκσυγχρονισμού;		0,823*
Μετά την παρακολούθηση του προγράμματος θα θέλατε να συμμετάσχετε σε παρόμοια εκπαιδευτικά σεμινάρια;		0,670
Η χρήση της νέας τεχνολογίας πιστεύετε θα βοηθούσε στη καλύτερη παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών ;		0,587
Διακύμανση (%)	32,99%	23,62%

* Δεν χρησιμοποιήθηκε η ερώτηση στο σχηματισμό του παράγοντα λόγω προβλημάτων αξιοπιστίας

4.2.3 Έλεγχος κανονικότητας

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων κανονικότητας για τους παράγοντες της έρευνας. Προέκυψε ότι η κανονικότητα δεν ικανοποιήθηκε για τους παράγοντες ($p \leq 0,016$). Οι νέοι παράγοντες των βελτιώσεων αναφέρονται στην ποσοστιαία σχετική μεταβολή.

Πίνακας 14: Αποτελέσματα ελέγχων κανονικότητας με χρήση Shapiro Wilk test

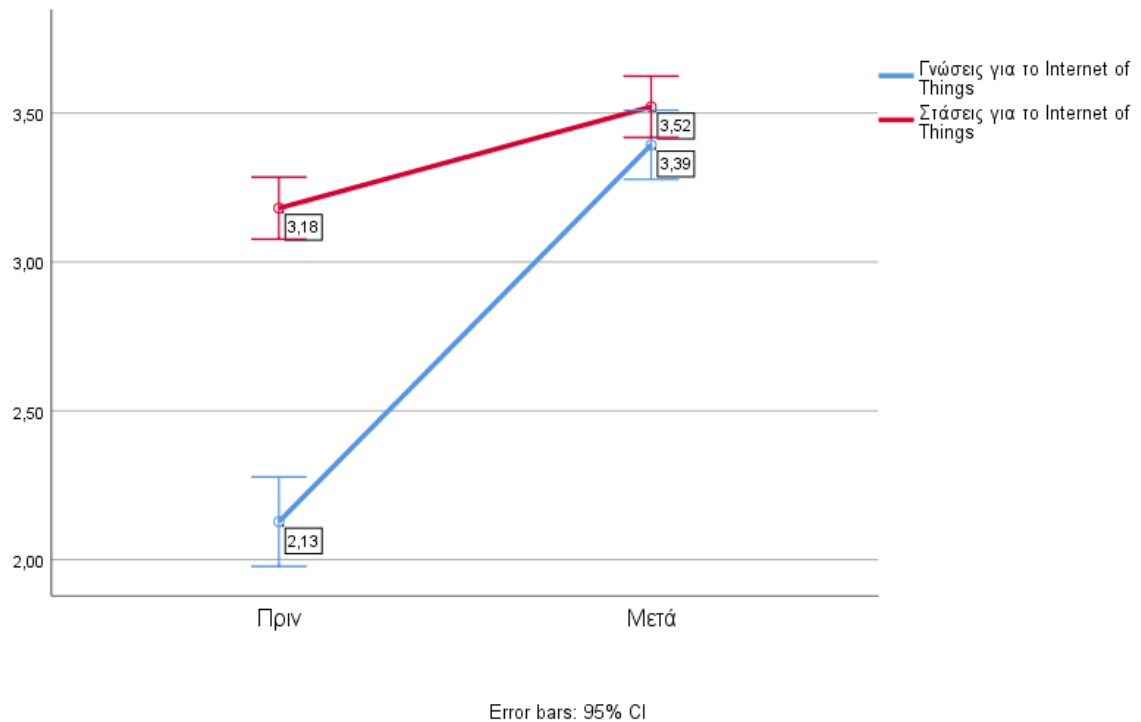
Παράγοντες	W	df	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	0,968	98	0,016
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	0,898	96	<0,001
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	0,317	98	<0,001
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	0,894	97	<0,001
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	0,868	97	<0,001
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	0,931	96	<0,001
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	0,829	96	<0,001
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	0,902	96	<0,001
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	0,827	95	<0,001

4.2.4 Σύγκριση των γνώσεων και στάσεων πριν με το μετά την επιμόρφωση

Σύμφωνα με τον Πίνακα 15 (Γράφημα 18), μετά την επιμόρφωση παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αύξηση στις γνώσεις ($M.O._{πριν}=2,13$ vs $M.O._{μετά}=3,18$, $p<0,001$, 66,03% βελτίωση) και στάσεις ($M.O._{πριν}=3,38$ vs $M.O._{μετά}=3,52$, $p=0,010$, 5,69% βελτίωση) για το Internet of Things.

Πίνακας 15: Σύγκριση γνώσεων και στάσεων πριν και μετά την επιμόρφωση

Παράγοντες	Πριν	Μετά	Βελτίωση %	Στατιστικό	p-value
Γνώσεις για το Internet of Things	2,13(0,74)	3,18(0,50)	66,03%	t (95) =14,377	<0,001
Στάσεις για το Internet of Things	3,38(0,56)	3,52(0,50)	5,69%	t (94) =-2,645	0,010



Γράφημα 18: Σύγκριση γνώσεων και στάσεων πριν και μετά την επιμόρφωση

4.2.5 Συσχετίσεις παραγόντων

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται οι συσχετίσεις των παραγόντων της έρευνας. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων εμφανίστηκαν θετικές συσχετίσεις. Ενδιαφέρον εύρημα το γεγονός ότι μεγαλύτερη βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things είχαν οι συμμετέχοντες με λιγότερες γνώσεις για τις ΤΠΕ. Επίσης μεγαλύτερη βελτίωση στάσεων για το Internet of Things είχαν οι συμμετέχοντες με μικρότερη χρήση Η/Υ πριν την επιμόρφωση.

Πίνακας 16:Συσχετίσεις παραγόντων

Παράγοντας	1.Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	2.Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	3.Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	4.Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	5.Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	6.Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	7.Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	8.Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	9.Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things
1.Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	1								
2.Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	,618**	1							
3.Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	,037	,051	1						
4.Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	,375**	,285**	,078	1					
5.Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	,353**	,290**	,317**	,281**	1				
6.Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	,327**	,341**	,121	,406**	,433**	1			
7.Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	,293**	,138	,175	,276**	,581**	,516**	1		
8.Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	-,278**	-,161	-,003	-,849**	-,108	,096	-,025	1	
9.Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	-,148	-,220*	-,108	-,081	-,512**	-,026	,310**	,111	1

*p<0,05, **p<0,01

4.2.6 Συσχετίσεις με τα δημογραφικά

Φύλο

Πίνακας 17: Σύγκριση των παραγόντων ως προς το φύλο

Παράγοντες	Φύλο	N	M.B.	U	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Άνδρας	30	53,88	888,500	0,310
	Γυναίκα	68	47,57		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Άνδρας	30	55,03	794,000	0,120
	Γυναίκα	66	45,53		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Άνδρας	30	44,23	862,000	0,015
	Γυναίκα	68	51,82		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Άνδρας	29	49,16	981,500	0,971
	Γυναίκα	68	48,93		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Άνδρας	29	43,86	837,000	0,222
	Γυναίκα	68	51,19		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Άνδρας	29	47,28	936,000	0,772
	Γυναίκα	67	49,03		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Άνδρας	29	43,74	833,500	0,244
	Γυναίκα	67	50,56		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Άνδρας	29	48,72	965,000	0,958
	Γυναίκα	67	48,40		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Άνδρας	28	47,38	920,500	0,876
	Γυναίκα	67	48,26		

Στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Mann Whitney των παραγόντων ως προς το φύλο. Προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω των βαθμίδων στον παράγοντα «Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς» ($U=862,000$, $p=0,015$). Συγκεκριμένα προκύπτει ότι στον παράγοντα «Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς» η μέση βαθμίδα των γυναικών ($M.B.=51,82$) είναι στατιστικά μεγαλύτερη από αυτήν των ανδρών ($M.B.=44,23$, $p=0,015$).

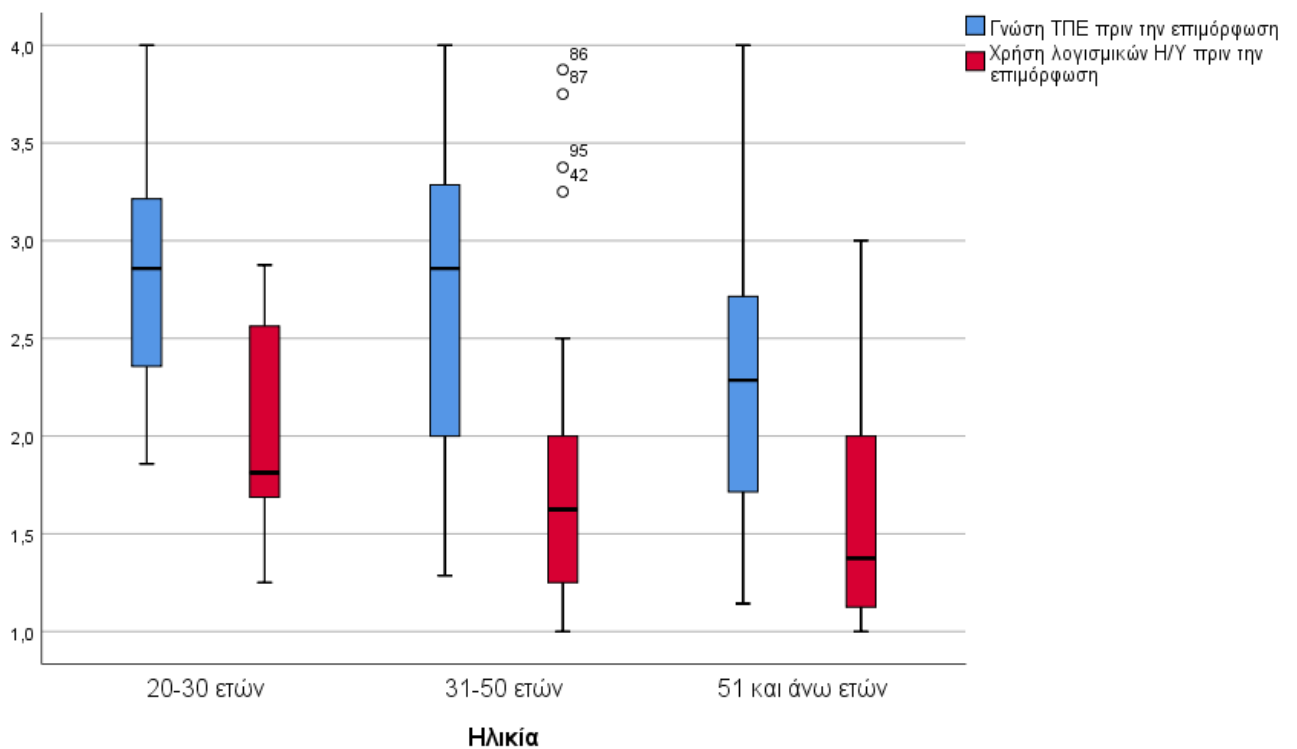
Ηλικία

Πίνακας 18: Σύγκριση των παραγόντων ως προς την ηλικία

Παράγοντες	Ηλικία	N	M.B.	H (2)	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	20-30	12	59,33	7,466	0,024
	31-50	55	53,67		
	51 και άνω	31	38,29		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	20-30	12	64,38	6,198	0,045
	31-50	55	49,11		
	51 και άνω	29	40,78		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	20-30	12	50,04	2,234	0,327
	31-50	55	47,71		
	51 και άνω	31	52,47		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	20-30	12	46,42	5,261	0,072
	31-50	55	54,27		
	51 και άνω	30	40,37		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	20-30	12	55,92	1,098	0,577
	31-50	55	47,05		
	51 και άνω	30	49,82		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	20-30	12	62,54	3,811	0,149
	31-50	54	47,36		
	51 και άνω	30	44,93		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	20-30	12	49,42	1,142	0,565
	31-50	53	50,70		
	51 και άνω	31	44,39		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	20-30	12	56,50	6,448	0,040
	31-50	54	42,16		
	51 και άνω	30	56,72		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	20-30	12	41,88	2,449	0,294
	31-50	53	51,55		
	51 και άνω	30	44,18		

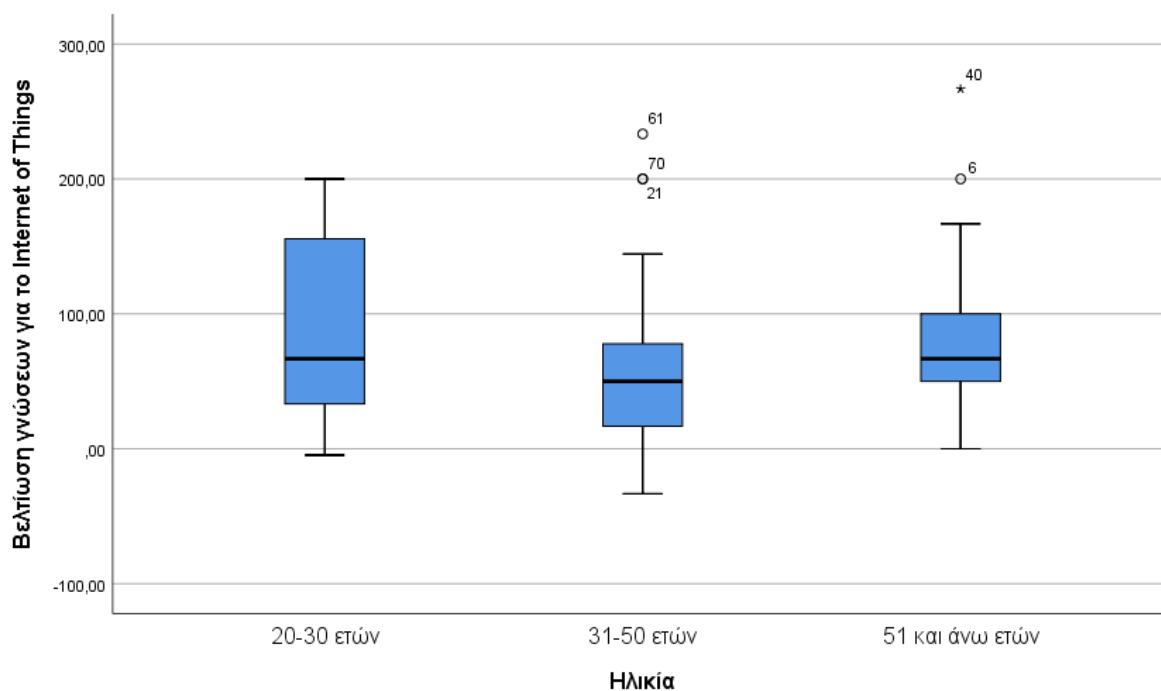
Στον Πίνακα 18 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Kruskal-Wallis των παραγόντων ως προς την ηλικία. Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω βαθμίδων στους παράγοντες «Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση» ($H(2)=7,466, p=0,024$), στη «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» ($H(2)=6,198, p=0,045$) και στην «Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things» ($H(2)=6,448, p=0,040$).

Συγκεκριμένα, στον παράγοντα «Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση» η μέση βαθμίδα των ατόμων ηλικίας 51 και άνω ετών ($M.B.=38,29$) είναι στατιστικά μικρότερη από την μέση βαθμίδα των ατόμων 31-50 ($M.B.=53,67, p=0,016$) και των ατόμων 20-30 ετών ($M.B.=59,33, p=0,029$). Ακόμη, στον παράγοντα «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» η μέση βαθμίδα των ατόμων ηλικίας 51 και άνω ($M.B.=40,78$) είναι στατιστικά μικρότερη από την αντίστοιχη μέση βαθμίδα των ατόμων 20-30 ($M.B.=64,38, p=0,013$).



Γράφημα 19: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για την Γνώση ΤΠΕ και Χρήση λογισμικών πριν την επιμόρφωση ως προς την ηλικία

Τέλος, στον παράγοντα «Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things» η μέση βαθμίδα των ατόμων 31-50 ετών ($M.B.=42,16$) είναι στατιστικά μικρότερη από την μέση βαθμίδα των 51 και άνω ($M.B.=56,72, p=0,021$).



Γράφημα 20: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για την Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things ως προς την ηλικία

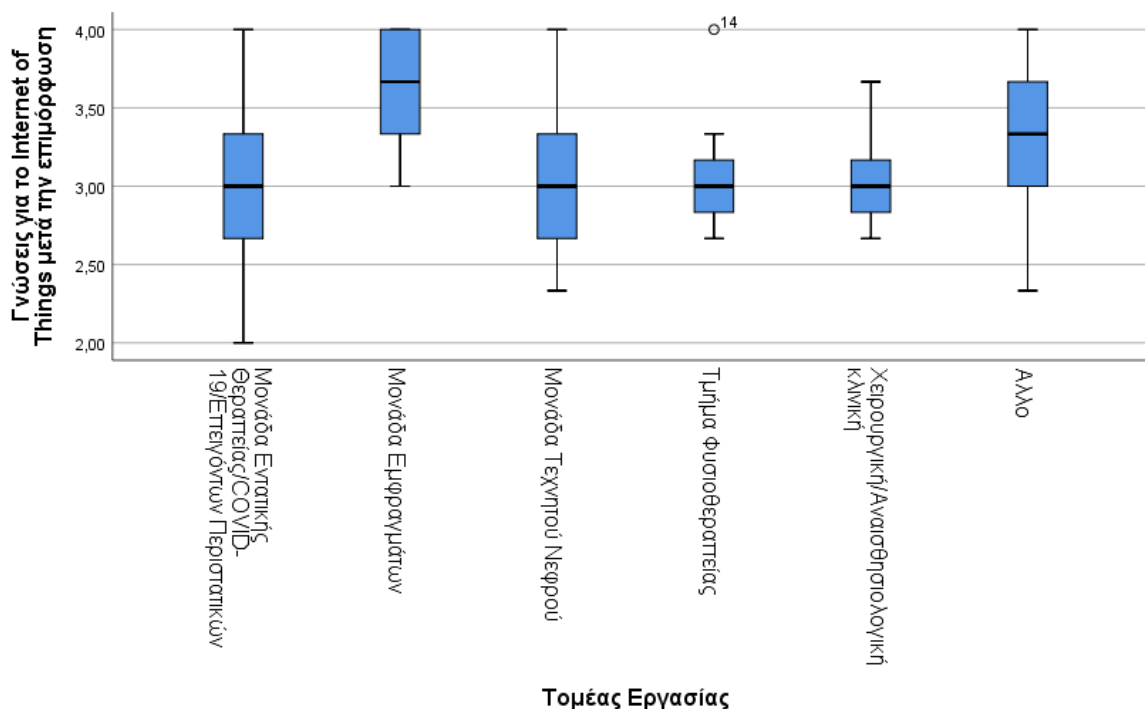
Τομέας εργασίας

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Kruskal-Wallis των παραγόντων ως προς τον τομέα εργασίας. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω βαθμίδων στον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» ($H(5)=14,978, p=0,010$). Συγκεκριμένα προκύπτει ότι στον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» η μέση βαθμίδα των ατόμων που εργάζονται στην μονάδα εμφραγμάτων ($M.B.=72,75$) είναι στατιστικά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη μέση βαθμίδα αυτών που εργάζονται στο τμήμα φυσιοθεραπείας ($M.B.=42,29, p=0,022$), στη μονάδα εντατικής θεραπείας/COVID-19/επειγόντων περιστατικών ($M.B.=41,27, p=0,002$), στην μονάδα τεχνητού νεφρού ($M.B.=40,61, p=0,002$) και στην χειρουργική/αναισθησιολογική κλινική ($M.B.=40,43, p=0,015$). Επιπλέον, στον ίδιο παράγοντα η μέση βαθμίδα των ατόμων που εργάζονται σε κάποιον άλλο τομέα ($M.B.=56,66$) είναι στατιστικά μεγαλύτερη από την μέση βαθμίδα αυτών που είναι στην μονάδα εντατικής θεραπείας/COVID-19/επειγόντων περιστατικών ($M.B.=41,27, p=0,048$) και στην μονάδα τεχνητού νεφρού ($M.B.=40,61, p=0,045$).

Πίνακας 19: Σύγκριση των παραγόντων ως προς τον τομέα εργασίας

Παράγοντες	Τομέας Εργασίας	N	M.B.	H (5)	P-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	50,13	8,185	0,146
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	43,50		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	24	37,90		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	8	48,63		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	55,00		
	Άλλο	22	60,50		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	46,37	2,982	0,703
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	51,90		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	23	42,59		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	8	57,31		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	57,64		
	Άλλο	21	47,33		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	42,50	9,697	0,084
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	53,50		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	24	51,31		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	8	47,63		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	46,21		
	Άλλο	22	53,50		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	48,79	3,597	0,609
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	43,90		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	24	49,63		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	7	45,07		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	34,29		
	Άλλο	22	54,64		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	39,29	5,239	0,387
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	51,40		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	24	53,67		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	7	43,14		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	49,50		
	Άλλο	22	53,82		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	41,27	14,978	0,010
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	72,75		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	23	40,61		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	7	42,29		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	40,43		
	Άλλο	22	56,66		

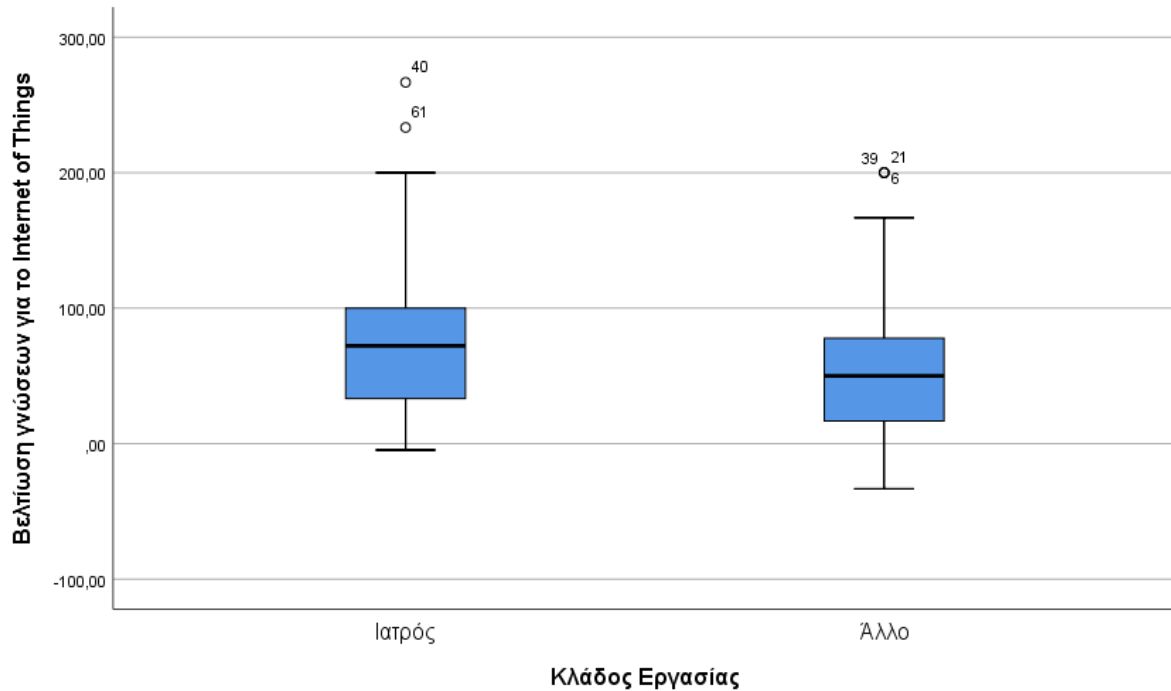
Παράγοντες	Τομέας Εργασίας	N	M.B.	H (5)	P-value
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	44,27	9,832	0,080
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	59,25		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	23	43,00		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	8	38,31		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	6	35,83		
	Άλλο	22	59,36		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	42,90	5,783	0,328
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	64,20		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	23	45,33		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	7	48,64		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	7	58,64		
	Άλλο	22	45,86		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Μονάδα Εντατικής Θεραπείας/COVID-19/Επειγόντων Περιστατικών	26	51,77	8,996	0,109
	Μονάδα Εμφραγμάτων	10	58,45		
	Μονάδα Τεχνητού Νεφρού	23	39,15		
	Τμήμα Φυσιοθεραπείας	7	40,79		
	Χειρουργική/Αναισθησιολογική κλινική	6	31,92		
	Άλλο	22	52,59		



Γράφημα 21: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση, ως προς τον τομέα εργασίας

Κλάδος εργασίας

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Mann Whitney των παραγόντων ως προς τον κλάδο εργασίας. Προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω βαθμίδων στον παράγοντα «Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things» ($U=611,000$, $p=0,017$). Συγκεκριμένα προκύπτει ότι στον παράγοντα «Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things» η μέση βαθμίδα των ιατρών ($M.B.=59,00$) είναι στατιστικά μεγαλύτερη από αυτή των ατόμων που απασχολούνται σε κάποιον άλλον κλάδο ($M.B.=43,86$, $p=0,017$).



Γράφημα 22: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για την Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things ως προς τον κλάδο εργασίας

Πίνακας 20: Σύγκριση των παραγόντων ως προς τον κλάδο εργασίας

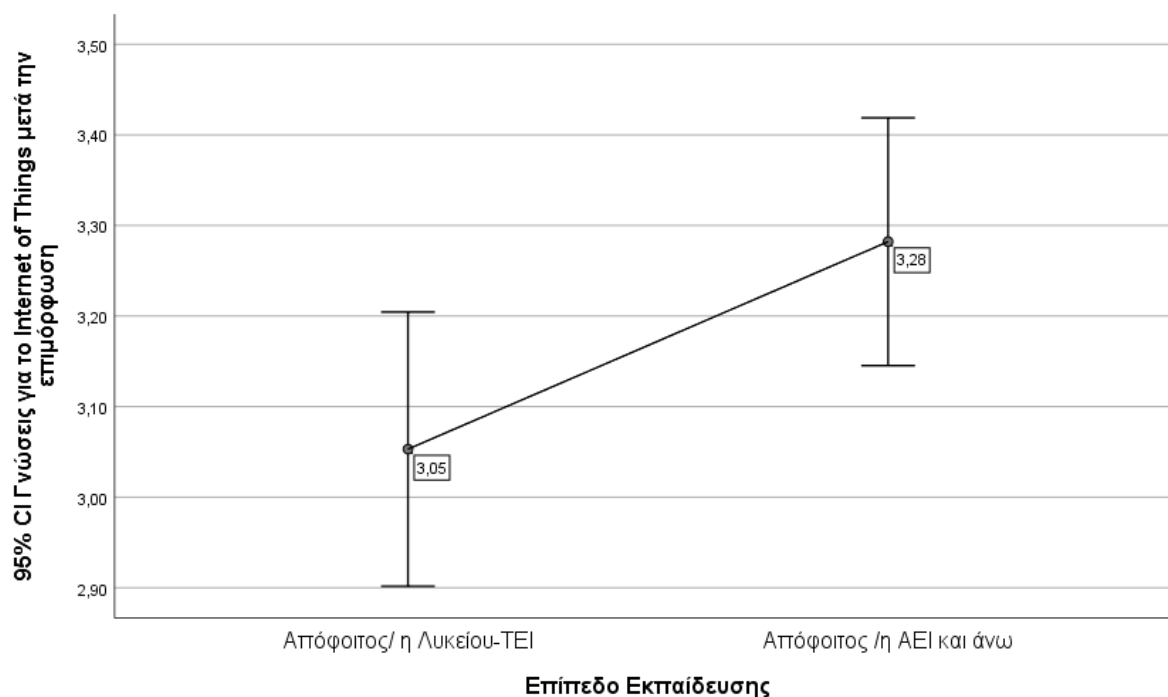
Παράγοντες	Κλάδος εργασίας	N	M.B.	U	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Ιατρός	26	46,19	850,000	0,551
	Άλλο	71	50,03		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Ιατρός	26	50,31	837,000	0,615
	Άλλο	69	47,13		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Ιατρός	26	47,77	891,000	0,604
	Άλλο	71	49,45		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Ιατρός	26	40,79	709,500	0,085
	Άλλο	70	51,36		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Ιατρός	26	42,04	742,000	0,150
	Άλλο	70	50,90		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Ιατρός	26	54,21	735,500	0,168
	Άλλο	69	45,66		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Ιατρός	25	45,68	817,000	0,604
	Άλλο	70	48,83		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Ιατρός	26	59,00	611,000	0,017
	Άλλο	69	43,86		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Ιατρός	25	50,84	779,000	0,435
	Άλλο	69	46,29		

Επίπεδο Εκπαίδευσης

Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των Independent samples t-test των παραγόντων ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω όρων για τον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» ($t(94) = -2,262$, $p = 0,026$). Συγκεκριμένα, προκύπτει ότι στον παράγοντα «Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση» ο μέσος όρος των απόφοιτων λυκείου-ΤΕΙ ($M.O. = 3,05$) είναι στατιστικά μικρότερος ($p = 0,026$) από τον μέσο όρο των απόφοιτων ΑΕΙ και άνω ($M.O. = 3,28$).

Πίνακας 21: Σύγκριση των παραγόντων ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης

Παράγοντες	Επίπεδο εκπαίδευσης	N	M.O.	t	df	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	45	2,47	-1,741	96	0,085
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	53	2,74			
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	43	1,75	0,043	94	0,966
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	53	1,74			
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	45	0,96	-0,013	96	0,990
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	53	0,96			
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	44	2,05	-1,016	95	0,312
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	53	2,20			
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	44	3,38	-0,102	95	0,919
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	53	3,39			
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	44	3,05	-2,262	94	0,026
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	52	3,28			
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	44	3,47	-0,996	94	0,322
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	52	3,57			
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	44	65,18	-0,130	94	0,896
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	52	66,75			
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Απόφοιτος/ η Λυκείου-ΤΕΙ	43	4,36	-0,665	93	0,508
	Απόφοιτος /η ΑΕΙ και άνω	52	6,80			



Γράφημα 23: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση, ως προς την εκπαίδευση

Έτη Εργασίας

Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Kruskal-Wallis των παραγόντων ως προς τα έτη εργασίας. Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω των βαθμίδων στους παράγοντες ως προς τα έτη εργασίας. ($p \geq 0,201$)

Πίνακας 22: Σύγκριση των παραγόντων ως προς τα έτη εργασίας

Παράγοντες	Έτη Εργασίας	N	M.B.	H (3)	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	56,25	2,277	0,517
	5-15 έτη	23	52,87		
	16-25 έτη	33	49,18		
	Πάνω από 25 έτη	28	43,73		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	61,50	4,204	0,240
	5-15 έτη	23	42,93		
	16-25 έτη	33	48,80		
	Πάνω από 25 έτη	26	46,04		

Παράγοντες	Έτη Εργασίας	N	M.B.	H (3)	p-value
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Κάτω από 5 έτη	14	50,61	2,625	0,453
	5-15 έτη	23	49,70		
	16-25 έτη	33	46,52		
	Πάνω από 25 έτη	28	52,30		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	44,68	4,023	0,259
	5-15 έτη	23	47,35		
	16-25 έτη	32	56,63		
	Πάνω από 25 έτη	28	43,80		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	54,32	0,914	0,822
	5-15 έτη	23	45,67		
	16-25 έτη	32	48,52		
	Πάνω από 25 έτη	28	49,63		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	54,39	0,879	0,830
	5-15 έτη	23	48,02		
	16-25 έτη	31	48,34		
	Πάνω από 25 έτη	28	46,13		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Κάτω από 5 έτη	14	53,29	2,470	0,481
	5-15 έτη	22	53,75		
	16-25 έτη	32	47,28		
	Πάνω από 25 έτη	28	43,38		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Κάτω από 5 έτη	14	53,39	4,630	0,201
	5-15 έτη	23	52,13		
	16-25 έτη	31	39,69		
	Πάνω από 25 έτη	28	52,82		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Κάτω από 5 έτη	14	45,54	3,091	0,378
	5-15 έτη	22	55,93		
	16-25 έτη	31	47,19		
	Πάνω από 25 έτη	28	43,89		

Οικογενειακή Κατάσταση

Στον Πίνακα 23 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Mann Whitney των παραγόντων ως προς την οικογενειακή κατάσταση. Προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω των βαθμίδων στους παράγοντες ως προς την οικογενειακή κατάσταση ($p \geq 0,094$).

Πίνακας 23: Σύγκριση των παραγόντων ως προς την οικογενειακή κατάσταση

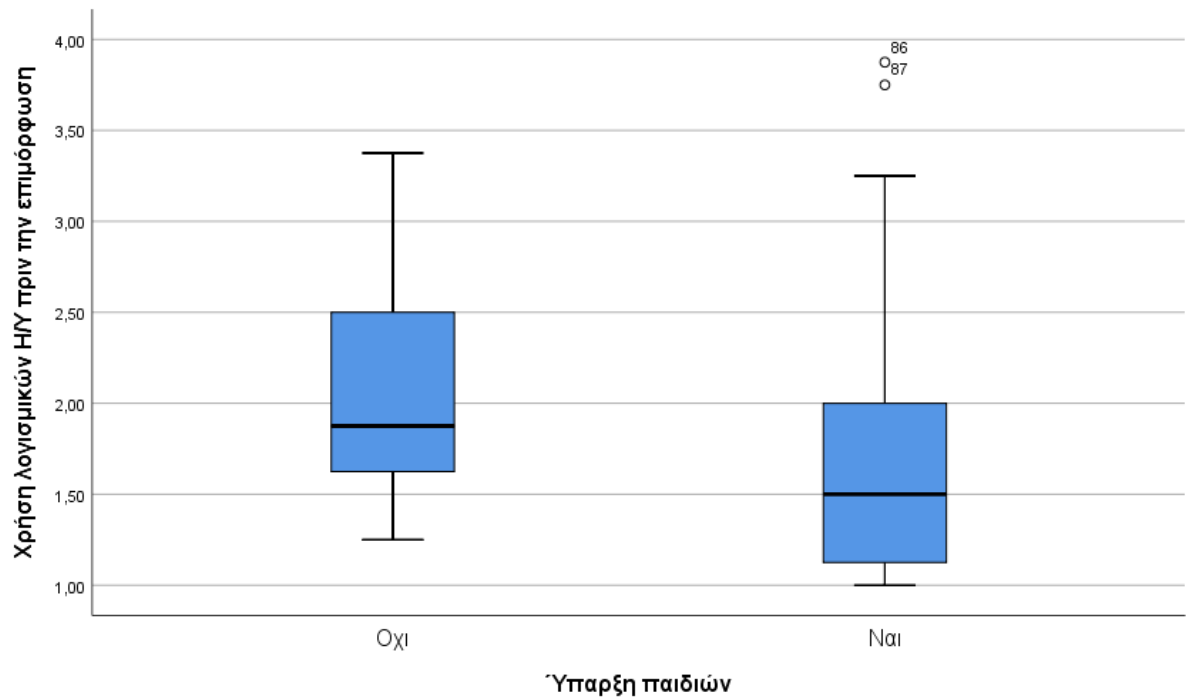
Παράγοντες	Οικογενειακή κατάσταση	N	M.B.	U	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	53,84	718,500	0,358
	Έγγαμος/η	75	47,58		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	55,11	646,500	0,166
	Έγγαμος/η	73	45,86		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Άγαμος/η	22	46,59	772,000	0,338
	Έγγαμος/η	75	49,71		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	41,32	656,000	0,151
	Έγγαμος/η	74	50,64		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	53,09	713,000	0,359
	Έγγαμος/η	74	47,14		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	51,45	727,000	0,492
	Έγγαμος/η	73	46,96		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Άγαμος/η	22	49,98	759,500	0,684
	Έγγαμος/η	73	47,40		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Άγαμος/η	22	56,59	614,000	0,094
	Έγγαμος/η	73	45,41		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Άγαμος/η	22	42,45	681,000	0,276
	Έγγαμος/η	72	49,04		

Ύπαρξη παιδιών

Στον Πίνακα 24 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων Mann Whitney των παραγόντων ως προς την ύπαρξη παιδιών. Προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μέσω των βαθμίδων στον παράγοντα «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» ($U=396,000$, $p=0,009$). Συγκεκριμένα προκύπτει ότι στον παράγοντα «Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση» η μέση βαθμίδα των ατόμων που δεν έχουν παιδιά ($M.B.=63,71$) είναι στατιστικά μεγαλύτερη από αυτήν των ατόμων που έχουν ($M.B.=44,58$, $p=0,009$).

Πίνακας 24: Σύγκριση των παραγόντων ως προς την ύπαρξη παιδιών

Παράγοντες	Ύπαρξη παιδιών	N	M.B.	U	p-value
Γνώση ΤΠΕ πριν την επιμόρφωση	Όχι	17	58,47	519,000	0,126
	Ναι	80	46,99		
Χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση	Όχι	17	63,71	396,000	0,009
	Ναι	78	44,58		
Οφέλη Internet of Things για τους ασθενείς	Όχι	17	47,41	653,000	0,591
	Ναι	80	49,34		
Γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Όχι	17	46,88	644,000	0,783
	Ναι	79	48,85		
Στάσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση	Όχι	17	55,94	545,000	0,207
	Ναι	79	46,90		
Γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Όχι	17	52,85	580,500	0,412
	Ναι	78	46,94		
Στάσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση	Όχι	17	53,94	579,000	0,347
	Ναι	79	47,33		
Βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things	Όχι	17	50,74	616,500	0,650
	Ναι	78	47,40		
Βελτίωση στάσεων για το Internet of Things	Όχι	17	45,18	615,000	0,610
	Ναι	78	48,62		



Γράφημα 24: Στατιστικά σημαντικές διαφορές για την χρήση λογισμικών Η/Υ πριν την επιμόρφωση, ως προς την ύπαρξη παιδιών

5. Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση ενός επιμορφωτικού προγράμματος για το Internet of Things σε επαγγελματίες υγείας. Στην έρευνα συμμετείχαν 98 επαγγελματίες υγείας, στην πλειοψηφία τους γυναίκες, ηλικίας 41-60 ετών, έγγαμοι με παιδιά, νοσηλευτές, με επίπεδο εκπαίδευσης ΤΕΙ, ΑΕΙ ή μεταπτυχιακού/ διδακτορικού, με περισσότερα από 5 έτη υπηρεσίας οι οποίοι εργάζονται σε μονάδα εντατικής θεραπείας, επειγόντων περιστατικών, εμφραγμάτων και τεχνητού νεφρού, τμήμα COVID-19, χειρουργική κλινική κ.α.

Οι γνώσεις των επαγγελματιών υγείας πριν την επιμόρφωση για τις ΤΠΕ ήταν μέτριες και αφορούσαν κυρίως την χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και προγραμμάτων επεξεργασίας κειμένου, ενώ προέκυψε ότι σε μικρό βαθμό χρησιμοποιούν εξειδικευμένα λογισμικά Η/Υ. Χαμηλότερα επίπεδα γνώσεων για τις ΤΠΕ και χαμηλότερα επίπεδα χρήσης των λογισμικών Η/Υ παρατηρήθηκαν σε επαγγελματίες υγείας άνω των 50 ετών ενώ χαμηλή ήταν και η χρήση των λογισμικών Η/Υ και για τους επαγγελματίες υγείας με παιδιά. Μόνο το 11% δήλωσε ότι έχει παρακολουθήσει επιμορφωτική δράση για το Internet of Things τη τελευταία πενταετία ενώ το σημαντικότερο κίνητρο για την παρούσα επιμόρφωση είναι ο εμπλουτισμός των γνώσεων.

Η επιμορφωτική δράση είχε σημαντική επίδραση στις γνώσεις για το Internet of Things δημιουργώντας αύξηση της τάξης του 66%. Συγκεκριμένα, ενώ οι γνώσεις για το Internet of Things πριν την επιμόρφωση ήταν χαμηλές, μετά την επιμόρφωση θεωρήθηκαν υψηλές. Η συντριπτική πλειοψηφία των επαγγελματιών υγείας δήλωσαν ότι η επιμορφωτική δράση ήταν επαρκής ως προς την διάρκειά της και την ενημέρωση που παρείχε, ήταν αντάξια των προσδοκιών τους, ανταποκρίθηκε στις ανάγκες τους και ότι με τη λήξη του σεμιναρίου, τους δόθηκε η δυνατότητα να έχουν πλέον σαφή εικόνα και γνώση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων. Οι επαγγελματίες υγείας θεωρούν πως μετά το σεμινάριο θα χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο τομέα υγείας που εργάζονται στο απώτερο μέλλον και θεωρούν ότι το υγειονομικό προσωπικό θα είναι δεκτικό στη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών. Μεγαλύτερη βελτίωση γνώσεων για το Internet of Things είχαν οι επαγγελματίες υγείας με λιγότερες γνώσεις για τις ΤΠΕ, οι άνω των 50 ετών και οι ιατροί και παράλληλα όσοι εργάζονται στη μονάδα εμφραγμάτων και οι επαγγελματίες υγείας με επίπεδο εκπαίδευσης ΑΕΙ και άνω παρουσίασαν περισσότερες γνώσεις για το Internet of Things μετά την επιμόρφωση.

Το επιμορφωτικό σεμινάριο ευνόησε και την στάση των επαγγελματιών υγείας για το Internet of Things, δημιουργώντας αύξηση της τάξης του 5,7%. Γενικότερα τόσο πριν όσο και μετά την επιμόρφωση, οι επαγγελματίες υγείας είχαν θετική στάση για το Διαδίκτυο των πραγμάτων. Συγκεκριμένα, πριν την επιμόρφωση δήλωσαν πως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα είναι πάρα πολύ απαραίτητο στον τομέα της υγείας στο μέλλον και ήταν πολύ θετικοί στη χρήση του στην καθ' ημέρα ιατρονοσηλευτική πράξη

καθώς πιστεύουν ότι αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στη μετανοσοκομειακή φροντίδα βαρέως πασχόντων ασθενών, στη καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών και ασθενών με Covid 19 και στην ασφαλή φροντίδα ασθενών σε απομακρυσμένες περιοχές ή χωρίς οικογένεια. Τα οφέλη του Internet of Things αναγνωρίστηκαν περισσότερο από τις γυναίκες επαγγελματίες υγείας. Μετά την επιμόρφωση, οι επαγγελματίες υγείας διατήρησαν την ίδια και ελαφρώς πιο θετική στάση αναφέροντας ότι θα θέλανε πολύ έως πάρα πολύ να συμμετάσχουν σε παρόμοια εκπαιδευτικά σεμινάρια, ωστόσο θεωρούν ότι το κόστος εγκατάστασης τέτοιων λογισμικών στα νοσοκομεία είναι πολύ ανασταλτικός παράγοντας εκσυγχρονισμού. Μεγαλύτερη βελτίωση στάσεων για το Internet of Things είχαν οι συμμετέχοντες με μικρότερη χρήση Η/Υ πριν την επιμόρφωση.

Συνολικά, διαπιστώθηκε ότι η ενημέρωση του υγειονομικού προσωπικού αναφορικά με τις εφαρμογές και τις δυνατότητες του IoT στην υγεία είχε θετικό αντίκτυπο, καθώς αύξησε τις γνώσεις των εργαζομένων και ενίσχυσε τη θετική τους στάση απέναντι στην ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον τομέα εργασίας τους. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας έρχονται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα άλλων αντίστοιχων μελετών. Συγκεκριμένα, οι Lotrean και Sabo [29] εξέτασαν τις απόψεις των φοιτητών ιατρικής σχετικά με τις ανάγκες τους για περαιτέρω εκπαίδευση στον τομέα της ψηφιακής υγείας, καθώς και τη στάση τους για την ψηφιακή υγεία. Τα αποτελέσματα της μελέτης τους έδειξαν ότι πολλοί φοιτητές έχουν θετική στάση απέναντι στη χρήση ψηφιακών εργαλείων στον ιατρικό τομέα και πρόθεση να χρησιμοποιήσουν ψηφιακά εργαλεία ως γιατροί. Ακόμη, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων θα ήθελε να λάβει περισσότερη εκπαίδευση στον τομέα της ψηφιακής υγείας. Μάλιστα, επισημάνθηκε από τους περισσότερους η επιθυμία εισαγωγής μιας επίσημης εκπαίδευσης στα προγράμματα σπουδών της ιατρικής σχετικά με τις νέες τεχνολογίες και την ψηφιακή υγεία.

Σε ανάλογο κλίμα κινείται και η έρευνα των Machleid et al. [32]. Στόχος της μελέτης τους ήταν να αξιολογήσουν τις γνώσεις και τις απόψεις των ευρωπαϊών φοιτητών ιατρικής για την ψηφιακή υγεία, την κατάσταση της εφαρμογής της ψηφιακής υγείας στην ιατρική εκπαίδευση και τις πιο επείγουσες ανάγκες των φοιτητών. Τα αποτελέσματα της εργασίας τους έδειξαν ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είδε πλεονεκτήματα στη χρήση της ψηφιακής υγείας. Ωστόσο, ενώ αρκετοί φοιτητές ένιωθαν έτοιμοι να εργαστούν σε ένα ψηφιοποιημένο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, περισσότεροι από τους μισούς αξιολόγησαν τις δεξιότητές τους στις νέες τεχνολογίες και στην ηλεκτρονική υγεία ως φτωχές. Αιτία αυτού θεωρήθηκε από την πλειοψηφία η έλλειψη εκπαίδευσης και επισημάνθηκε από τους περισσότερους η ανάγκη να λαμβάνουν περισσότερη ψηφιακή εκπαίδευση υγείας στο πρόγραμμα σπουδών της ιατρικής.

Οι Edirippulige και Armfield [30] υποστηρίζουν ότι η κατάλληλη συστηματική εκπαίδευση και κατάρτιση για τους επαγγελματίες υγείας στις νέες τεχνολογίες αποτελεί βασική προϋπόθεση για την

ανάπτυξη της κλινικής τηλε-υγείας και την ενσωμάτωσή της στη συνήθη κλινική περίθαλψη. Η μελέτη του Curioso [31] εστιάζει στον τρόπο οικοδόμησης ικανοτήτων και στην ανάπτυξη κατάρτισης για την ψηφιακή υγεία στη Λατινική Αμερική. Υποστηρίζει ότι για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων υγείας απαιτείται η κατάλληλη χρήση των διαθέσιμων τεχνολογιών. Βασική προϋπόθεση όμως είναι ένα προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο στην ψηφιακή υγεία, προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα και τα αποτελέσματα της υγειονομικής περίθαλψης.

Τέλος, οι Pang et al. [33] τονίζουν την ανάγκη επιμόρφωσης των επαγγελματιών υγείας, παρουσιάζοντας ένα νέο πρόγραμμα εκπαίδευσης και κατάρτισης των επαγγελματιών υγείας στην Αυστραλία. Οι μελετητές υποστηρίζουν ότι με την αξιοποίηση τεχνολογιών η τεχνητή νοημοσύνη, η μηχανική μάθηση, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων κ.α., οι επαγγελματίες υγείας θα μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του παρόντος και του μέλλοντος. Καταλήγουν πως η κατάρτιση του υγειονομικού προσωπικού πάνω στις νέες τεχνολογίες είναι απαραίτητη για ένα πιο αποτελεσματικό και βιώσιμο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης.

Η συμφωνία των ευρημάτων της παρούσας εργασίας με τη διεθνή βιβλιογραφία τονίζει τον σημαντικό ρόλο του υγειονομικού προσωπικού στην εφαρμογή του IoT στην υγεία και την ανάγκη κατάλληλης επιμόρφωσής του. Ωστόσο, η μελέτη αυτή είχε και ορισμένους περιορισμούς. Ο κυριότερος περιορισμός ήταν το περιορισμένο δείγμα της, τόσο αριθμητικά όσο και δημογραφικά. Οι συμμετέχοντες ήταν εργαζόμενοι ενός νοσοκομείου (Νοσοκομείο Τρικάλων). Θα ήταν σκόπιμο, ανάλογες έρευνες να γίνουν σε περισσότερα νοσοκομεία και σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές.

Ειδικότερα, η μελλοντική έρευνα στον συγκεκριμένο τομέα θα μπορούσε να εστιάσει στον βαθμό κατανόησης των τεχνολογιών IoT από τους επαγγελματίες υγείας. Είναι σημαντικό να διαπιστωθεί κατά πόσο οι γνώσεις τους είναι επικαιροποιημένες και σε ποιο βαθμό μπορούν οι επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης να εφαρμόζουν νέες τεχνολογίες και πρακτικές. Επιπλέον, είναι σημαντικό να εξετασθεί η ανάπτυξη κατάλληλων και εξειδικευμένων προγραμμάτων κατάρτισης για το υγειονομικό προσωπικό, που θα επικεντρώνονται στην κατανόηση, τη χρήση και τη διαχείριση των εφαρμογών του IoT στην υγεία. Δεδομένου ότι η τεχνολογία του IoT είναι πολύπλοκη και εξελίσσεται συνεχώς, το υγειονομικό προσωπικό πρέπει να αποκτήσει εξειδικευμένη γνώση για να κατανοήσει πώς λειτουργούν οι διάφορες συσκευές IoT στην υγεία [4]. Επιπλέον, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα κατά τον σχεδιασμό των προγραμμάτων κατάρτισης ώστε να είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες και το επίπεδο εμπειρίας του υγειονομικού προσωπικού.

Εν κατακλείδι, με την ολοκλήρωση της μελέτης αυτής διαμορφώνεται μια εικόνα αναφορικά με τις γνώσεις του υγειονομικού προσωπικού στις τεχνολογίες IoT και τη στάση του στην εφαρμογή τους στην καθημερινή κλινική πράξη. Μέσα από τη διερεύνηση του ρόλου των επαγγελματιών στο τοπίο της υγειονομικής περίθαλψης με δυνατότητες IoT, αναδεικνύεται ότι η ενεργή συμμετοχή και η

τεχνογνωσία τους είναι καθοριστικής σημασίας για τη διαμόρφωση του μέλλοντος της υγειονομικής περίθαλψης. Κατανοώντας τις ευκαιρίες που προσφέρουν οι τεχνολογίες IoT και αξιοποιώντας τις γνώσεις και την εξοικείωσή τους, οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση του μέλλοντος της υγειονομικής περίθαλψης και τελικά να βελτιώσουν την ευημερία των ασθενών και των κοινοτήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sethi P, Sarangi S.R. Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2017, ID 9324035:1-25, [doi:10.1155/2017/9324035](https://doi.org/10.1155/2017/9324035)
2. Lytras M, Sarirete A. *Innovation in Health Informatics: A Smart Healthcare Primer*. Academic Press, Elsevier 2019, 4-37.
3. Redström J, Wiltse H. *Changing things: The future of objects in a digital world*. Great Britain, Bloomsbury Publishing 2018, 10-21.
4. Ahsan M.J. Future challenges of IOMT applications. In: *Security and Privacy Issues in Internet of Medical Things*. Academic Press 2023, 117-132, doi.org/10.1016/C2020-0-03339-6
5. Biesdorf S, Niedermann F. *Healthcare's digital future*. London, McKinsey & Company 2014, 1-10.
6. Ashton K. That 'internet of things' thing. *RFID journal*, 2009;22(7): 97-114.
7. Krishnan S. *Biomedical signal analysis for connected healthcare*. Academic Press, Elsevier 2021, 10-29.
8. Miorandi D, Sicari S, De Pellegrini F, Chlamtac I. Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad hoc networks*, 2012;10(7), 1497-1516.
9. Gupta B.B, Quamara M. (). An overview of Internet of Things (IoT): Architectural aspects, challenges, and protocols. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 2020;32(21), e4946.
10. Rajput A, Brahimi T. Characterizing internet of medical things/personal area networks landscape. In: *Innovation in Health Informatics*. Academic Press, Elsevier 2020, pp. 353-371.
11. Jain V, Wason R, Chatterjee, J.M, Le D.N. *Ontology-based information retrieval for healthcare systems*. John Wiley & Sons, 2020, 110-195.
12. Islam S.R, Kwak D, Kabir M.H, Hossain M, Kwak K.S. The internet of things for health care: a comprehensive survey. *IEEE access*, 2015;3, 678-708.
13. Magsi H, Sodhro A.H, Chachar F.A, Abro S.A.K, Sodhro G.H, Pirbhulal S. Evolution of 5G in Internet of medical things. In: *2018 international conference on computing, mathematics and engineering technologies (iCoMET)*, IEEE, 2018, 1-7.

14. Joyia G.J, Liaqat R.M, Farooq A, Rehman S. Internet of medical things (IoMT): Applications, benefits and future challenges in healthcare domain. *J. Commun.*, 2017:12(4), 240-247.
15. Yasmeen G, Javed N, Ahmed T. Interoperability: A Challenge for IoMT. *ECS Transactions*, 2022:107(1), 4459.
16. Rana J, Bajpayee A. HealthCare monitoring and alerting system using cloud computing. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 2015:3(2), 102-105.
17. Sharma S, Vyas A.L, Thakker B, Mulvaney D, Datta S. Wireless body area network for health monitoring. In: 2011 4th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI) China, IEEE 2011, Vol. 4, 2183-2186.
18. Sangaiah A.K, Shantharajah S.P, Theagarajan P. Intelligent Pervasive Computing Systems for Smarter Healthcare. John Wiley & Sons. 2019, 255-274.
19. Velez F.J, Miyandoab F.D. Wearable technologies and wireless body sensor networks for healthcare. *Institution of Engineering and Technology*. 2019, 31-50.
20. Qureshi F, Krishnan S. Wearable hardware design for the internet of medical things (IoMT). *Sensors*, 2018:18(11), 3812.
21. Mullner R.M, Rafalski E.M. Healthcare Analytics: Foundations and Frontiers. CRC Press. 2019, 35-68.
22. Bajeh A.O, Abikoye O.C, Mojeed H.A, Salihu S.A, Oladipo I.D, Abdulraheem M, Adewole K.S. Application of computational intelligence models in IoMT big data for heart disease diagnosis in personalized health care. In: *Intelligent IoT Systems in Personalized Health Care*, Academic Press, 2021, 177-206.
23. Chiuchisan I, Costin H.N, Geman O. Adopting the internet of things technologies in health care systems. In: 2014 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), IEEE. 2014, 532-535).
24. Mitra A, Roy U, Tripathy B.K. IoMT in Healthcare Industry—Concepts and Applications. *Next Generation Healthcare Informatics*, 2022, 121-146.

25. Ashfaq Z, Rafay A, Mumtaz R, Zaidi S.M.H, Saleem H, Zaidi S.A.R, Haque A. A review of enabling technologies for Internet of Medical Things (IoMT) Ecosystem. *Ain Shams Engineering Journal*, 2022;13(4), 101660.
26. Ajagbe S.A, Awotunde J.B, Adesina A.O, Achimugu P, Kumar T.A. Internet of Medical Things (IoMT): Applications, Challenges, and Prospects in a Data-Driven Technology. *Intelligent Healthcare: Infrastructure, Algorithms and Management*, 2022;299-319.
27. Κουτσούρης Δ. Δ, Πετροπούλου Ο, Αναστασίου Α, Ματσόπουλος Γ. Σύγχρονες Τεχνολογίες και Εφαρμογές της Ψηφιακής Υγείας. *Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις*. 2022, 43-96.
28. Razdan S, Sharma S. Internet of medical things (IoMT): overview, emerging technologies, and case studies. *IETE technical review*, 2022;39(4), 775-788.
29. Lotrean L.M, Sabo S.A. Digital Health Training, Attitudes and Intentions to Use It among Romanian Medical Students: A Study Performed during COVID-19 Pandemic. In: *Healthcare*, Vol. 11, No. 12, 2023, 1731. MDPI.
30. Edirippulige S, Armfield N.R. Education and training to support the use of clinical telehealth: a review of the literature. *Journal of telemedicine and telecare*, 2017;23(2), 273-282.
31. Curioso W.H. Building capacity and training for digital health: Challenges and opportunities in Latin America. *Journal of medical Internet research*, 2019;21(12), e16513.
32. Machleid F, Kaczmarczyk R, Johann D, Balčiūnas J, Atienza-Carbonell B, von Maltzahn F, Mosch L. Perceptions of digital health education among European medical students: mixed methods survey. 2020; *Journal of medical Internet research*, 22(8), e19827.
33. Pang T.Y, Lee T.K, Murshed M. (2023). Towards a New Paradigm for Digital Health Training and Education in Australia: Exploring the Implication of the Fifth Industrial Revolution. *Applied Sciences*, 2023;13(11), 6854.
34. Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. sage
35. Creswell, J. W., & Hirose, M. (2019). Mixed methods and survey research in family medicine and community health. *Family medicine and community health*, 7(2).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΒΑΡΕΩΣ ΠΑΣΧΟΝΤΑ » ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Αγαπητέ/ή συνάδελφε.

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί έχει σχεδιαστεί στο πλαίσιο εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ' «Διαχείριση και Αποκατάσταση Βαρέως Πάσχοντα» του Τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, η οποία έχει τίτλο «Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στο χώρο της υγείας. Η προσέγγιση του υγειονομικού προσωπικού στην συγκεκριμένη τεχνολογία».

Σκοπός είναι η διερεύνηση των υφιστάμενων και των αποκτηθέντων γνώσεων αναφορικά με το διαδίκτυο των Αντικειμένων κα. συγκεκριμένα στο χώρο της υγείας.

Σας προσκαλούμε να συμμετάσχετε στην ερευνά μας. η οποία είναι. ανώνυμη κα. η συμμετοχή σας .σε αυτή είναι. εθελοντική και δεν διαρκεί πάνω από 10' Συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο, δεν υπάρχει, τρόπος να συσχετιστούν ο. πληροφορίες που συμπληρώνετε με εσάς προσωπικά κα. επομένως δεν υπάρχει, καμία πιθανότητα ταυτοποίησης. Μπορείτε να διακόψετε τη συμπλήρωσή του οποιαδήποτε στιγμή θέλετε πριν την υποβολή. Επίσης, η συμμετοχή σας είναι εθελοντική και μπορείτε να αποσύρετε δεδομένα που σας αφορούν, αν αλλάξετε γνώμη, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση της έρευνας.

Είναι. σημαντικό να απαντήσετε με ειλικρίνεια σε όλες τις ερωτήσεις, επιλέγοντας τις απαντήσεις που πραγματικά σας αντιπροσωπεύουν, για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων και την διασφάλιση της εγκυρότητας και της αντικειμενικότητας της έρευνας.

Ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας!!!

Δρ. Ευμορφία Παγκάκη
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια

Δρ. Δημήτριος Μαντζάρης
Επιβλέπων-ΕΔΙΠ-Υπολογιστικής
Νοημοσύνης και Πληροφορικής Υγείας-
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ: _____ /2023

A .ΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο:

Ανδρας

Γυναίκα

2. Ηλικία:

20 - 30 ετών

31 -40 ετών

41-50 ετών

51 -60 ετών

61 ετών και πάνω

3. Τομέας Εργασίας:

Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

Μονάδα Εμφραγμάτων

Μονάδα Τεχνητού Νεφρού

Κλινική COVID-19

Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

Τμήμα Φυσιοθεραπείας

Άλλο

4. Κλάδος Εργασίας:

Ιατρός

Νοσηλεύτης/τρια

Φυσιοθεραπευτής/τρια

5. Επίπεδο Εκπαίδευσης:

Απόφοιτος/η Λυκείου

Απόφοιτος/η ΤΕΙ

Απόφοιτος/η ΑΕΙ

Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών

Κάτοχος Διδακτορικού διπλώματος

6. Έτη Εργασίας:

Κάτω από 5 έτη

5-15 έτη

15-25 έτη

Πάνω από 25 έτη

7. Οικογενειακή Κατάσταση:

Αγαμος/η

Έγγαμος/η

8. Έχετε παιδιά;

Ναι

Όχι

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

9. Επίπεδο γνώσης ηλεκτρονικών υπολογιστών:

Πάρα πολύ.....

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου.....

10. Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, π.χ. MS-Word;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου

11. Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων π.χ. MS-Excel;

Πάρα πολύ

Πολύ...

Λίγο....

Καθόλου

12. Γνωρίζετε να χρησιμοποιείτε κάποιο πρόγραμμα παρουσιάσεων π.χ. MS-PowerPoint;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου..

13. Σχέση και εξοικείωση με ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας).

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου....

14. Χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης

- Πάρα πολύ
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου.....

15. Έχετε κάποια πληροφόρηση για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things- IoTs);

- Πάρα πολύ
- Πολύ
- Λίγο.....
- Καθόλου

16. Βαθμός χρήσης των ακόλουθων κατηγοριών λογισμικών ηλεκτρονικών υπολογιστών

Κατηγορίες Internet of Things	Καθόλου	Λίγο	Πολύ	Πάρα πολύ
Smartwatches				
Εξοπλισμός για το «έξυπνο» σπίτι				
Drones				
Βραχιόλια παρακολούθησης ασθενών				
Τεχνολογίες εντοπισμού θέσης (GPS)				
Τεχνολογίες παρακολούθησης διαδρομών (Tracking Technologies)				
Συσκευές φορητές ή ενσωματωμένες στο ανθρώπινο σώμα				
Ευφυή Ιατρικά Βαλιτσάκια (Smart Med box)				

17. Γνωρίζετε ότι το Internet of Things μπορεί να βρει εφαρμογή στο χώρο της Υγείας;

Ναι

Όχι

18. Έχετε παρακολουθήσει άλλη αντίστοιχη επιμορφωτική δράση για το IoT την τελευταία πενταετία;

Ναι

Όχι

19. Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στην καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών;

Ναι

Όχι

20. Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βελτιώσει την καλύτερη αντιμετώπιση και παρακολούθηση ασθενών με COVID-19;

Ναι

Όχι

21. Πιστεύετε αυτή η τεχνολογία θα βοηθήσει στην μετανοσοκομειακή φροντίδα βαρέως πασχόντων ασθενών;

Ναι

Όχι

22. Η εφαρμογή της τεχνολογίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων είναι μία μελλοντική λύση για την ασφαλή φροντίδα ασθενών που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές ή που δεν έχουν οικογένεια;

Ναι

Όχι

23. Λόγοι παρακολούθησης της επιμορφωτικής δράσης:

Για να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου στο συγκεκριμένο θεματικό αντικείμενο

Μελλοντική απασχόληση και ειδίκευση

Από προσωπικό ενδιαφέρον

Γ. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

24. Ήταν επαρκής η διάρκεια της επιμορφωτικής δράσης ώστε να παρέχει πλήρη ενημέρωση;

Ναι

Όχι

25. Η επιμορφωτική δράση ήταν αντάξια των προσδοκιών σας;

Ναι

Όχι

26. Με την λήξη του σεμιναρίου έχετε πλέον σαφή εικόνα για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων;

Ναι

Όχι

Δ. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Πριν την έναρξη της επιμόρφωσης.

27. Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεών σας σε σχέση με το Διαδίκτυο των Πραγμάτων;

Πάρα πολύ....

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου.....

28. Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι χρησιμοποιείται η νέα αυτή τεχνολογία στο σύστημα υγείας της Ελλάδας;

Πάρα πολύ ...

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου.....

29. Σε ποιο βαθμό είστε θετικός/ή στη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην καθ' ημέρα ιατρό- νοσηλευτική πράξη;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου.....

30. Γνωρίζατε τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με βάση την συγκεκριμένη τεχνολογία;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου. Λ

31. Θεωρείτε ότι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων θα είναι απαραίτητο στον τομέα της υγείας στο μέλλον;

- Πάρα πολύ.....
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου.....

Μετά την ολοκλήρωση της επιμόρφωσης

32. Πώς θα κρίνατε το επίπεδο των γνώσεων σας για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων μετά το εκπαιδευτικό σεμινάριο;

- Πάρα πολύ
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου...

33. Το περιεχόμενο του επιμορφωτικού σεμιναρίου ανταποκρίθηκε στις ανάγκες σας για την απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο;

- Πάρα πολύ
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου

34. Στο απότερο μέλλον πιστεύετε ότι θα χρησιμοποιήσετε τις γνώσεις σας για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στον τομέα υγείας που εργάζεσθε;

- Πάρα πολύ
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου.....

35. Η χρήση της νέας τεχνολογίας πιστεύετε θα βοηθούσε στην καλύτερη παρακολούθηση βαρέως πασχόντων ασθενών;

- Πάρα πολύ
- Πολύ.....
- Λίγο.....
- Καθόλου.....

36. Θεωρείτε ότι το υγειονομικό προσωπικό είναι δεκτικό στην χρήση καινοτόμων τεχνολογιών;

Πάρα πολύ

Πολύ

Λίγο.....

Καθόλου.....

37. Θεωρείτε ότι το κόστος εγκατάστασης τέτοιων λογισμικών στα νοσοκομεία είναι ανασταλτικός παράγοντας εκσυγχρονισμού;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου.....

38. Μετά την παρακολούθηση του προγράμματος θα θέλατε να συμμετάσχετε σε παρόμοια εκπαιδευτικά σεμινάρια;

Πάρα πολύ

Πολύ.....

Λίγο.....

Καθόλου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Φωτογραφίες από την διεξαγωγή του σεμιναρίου





ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
5η Υγειονομική Περιφέρεια
Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας
ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ
ΤΜΗΜΑ : ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ Δ.Ι.Υ- Ε.Σ.

Τρίκαλα: 27-3-2023
Αριθμός Καταχώρησης: 18
Αρ.Πρωτ.: 9508

ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ

Πρακτικών της αριθμ.3ης/27-3-2023 Τακτικής Συνεδρίασης του Επιστημονικού Συμβουλίου του Γ.Ν Τρικάλων.

Το Επιστημονικό Συμβούλιο του Γ.Ν. Τρικάλων έχοντας υπόψη:

ΘΕΜΑ 5ο: Το Αίτημα της Ιατρού της Μ.Ε.Θ., κ.Ευμορφίας Παγκάκη, υπ'Αριθμ.Πρωτ.:8257/24-3-2023, «Εκπόνηση Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και διανομή Ερωτηματολογίου»

Και μετά από διαλογική συζήτηση ομόφωνα
Γνωμοδοτεί

Θετικά στο Αίτημα της Ιατρού της Μ.Ε.Θ., κ.Ευμορφίας Παγκάκη, υπ'Αριθμ.Πρωτ.:8257/24-3-2023, «Εκπόνηση Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας και διανομή Ερωτηματολογίου»

Η ΠΡΟΕΔΡΟΣ
του Επιστημονικού Συμβουλίου

ΠΑΡΟΝΤΑ ΜΕΛΗ

ΚΟΥΚΟΥΜΠΑΝΗ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ
ΓΑΤΣΑ ΕΛΕΝΗ
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΑΛΙΑΓΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ

ΠΑΓΔΑΤΟΓΛΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ

5η ΥΠΕ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ & ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
Γ. Ν. Τρικάλων
Κ. Παγδάτογλου-Σπιροπούλου,
Γεννησιολόγος - Εντατικολόγος
Παιδιατρικός Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών
Διεύθυνση: Διεύθυνση Επειγόντων Περιστατικών
Αρ. ΤΣΑΥ.615456-Α/ΑΡ.Π.9015900380/ κ.Ευμορφίας Παγκάκη, υπ'Αριθμ.Πρωτ.:8257/24-3-2023

ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ:

- κ.Διοικήτή Γ.Ν.Τρικάλων, κ.Κ.Γρηγορίου
- Διοικητικό Συμβούλιο
- Ιατρό Μ.Ε.Θ., κ.Ευμορφία Παγκάκη