



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Ιστορία, Ηθική και Κοινωνιολογία της Ιατρικής»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος:

«Ψηφιακή Υγεία: Συνεργασία Ιατρικής, Ηθικής και Κοινωνίας»



Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια:

Βασιλική Σαρήμπεη Μηχανικός Βιομηχανικού Σχεδιασμού Τ.Ε (253240118047)

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

1. Λάιος Κωνσταντίνος Δρ. Δρ. / Χειρουργός, Αρχαιολόγος, Ιστορικός της Ιατρικής (Συνεπιβλέπων Μέλος)
2. Τσουκαλάς Γρηγόριος Επίκουρος Καθηγητής Ιστορίας της Ιατρικής της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κρήτης (Επιβλέπων Μέλος)
3. Μιχαλέας Σπυρίδων Δρ. Δρ. / Ιστορικός, Μεταδιδάκτωρ Εργαστηρίου Ιστορίας της Ιατρικής και Ιατρικής Ηθικής, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ (Συνεπιβλέπων Μέλος)

Πειραιάς,

Δεκέμβριος 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία "Ψηφιακή Υγεία: Συνεργασία Ιατρικής, Ηθικής και Κοινωνίας" εξετάζει την ανάπτυξη, εφαρμογή και προκλήσεις της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα, τονίζοντας τον ρόλο της ιατρικής κοινότητας, των ασθενών, της πολιτικής ηγεσίας και των τεχνολογικών εταιρειών. Αναλύει την ιστορική πορεία της ψηφιακής υγείας στη χώρα και τις δυνάμεις που την προώθησαν, καθώς και την πρακτική εφαρμογή της σε διάφορους τομείς, επισημαίνοντας οφέλη και προκλήσεις.

Εξετάζεται το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική, με έμφαση στην προστασία δεδομένων και την ιδιωτικότητα των ασθενών, καθώς και οι ηθικές και νομικές προκλήσεις που προκύπτουν. Η εργασία διερευνά τις ωφέλειες και τους δυνητικούς κινδύνους της ψηφιακής υγείας για ασθενείς και επαγγελματίες υγείας.

Επιπλέον, παρουσιάζονται οι νέες δυνατότητες που προσφέρουν η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και η Μηχανική Μάθηση (ML), όπως στη διάγνωση, στη πρόγνωση, στη θεραπεία και τη φαρμακολογία, καθώς και η χρήση chatbots και τεχνολογίας blockchain για την ενίσχυση της ασφάλειας και διαφάνειας των δεδομένων.

Τέλος, συνοψίζονται τα κύρια ευρήματα και προτάσεις για το μέλλον της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα, υπογραμμίζοντας τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ ιατρικής κοινότητας, ηθικής και κοινωνίας για την επιτυχή ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον τομέα της υγείας.

ABSTRACT

This paper "Digital Health: Collaboration of Medicine, Ethics and Society" examines the development, implementation and challenges of digital health in Greece, emphasizing the role of the medical community, patients, political leadership and technology companies. It analyzes the historical course of digital health in the country and the forces that promoted it, as well as its practical application in various sectors, highlighting benefits and challenges.

The legislative framework governing the use of digital tools in medicine is examined, with an emphasis on data protection and patient privacy, as well as the ethical and legal challenges that arise. The paper explores the benefits and potential risks of digital health for patients and healthcare professionals.

In addition, new possibilities offered by Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) are presented, such as in diagnosis, prognosis, treatment and pharmacology, as well as the use of chatbots and blockchain technology to enhance security and transparency of the data.

Finally, the main findings and proposals for the future of Digital Health in Greece are summarized, underlining the importance of cooperation between the medical community, ethics and society for the successful integration of new technologies in the health sector.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ψηφιακή υγεία, Ιατρική, Ηθική, Κοινωνία, Συνεργασία, Τεχνολογία, Δεδομένα, Ασφάλεια, Απόρρητο, Υγεία, Ασθενής, Ιατρός, Σύστημα υγείας, Καινοτομία, Τεχνητή νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Βιοηθική, Τηλεϊατρική, Φορητές συσκευές, Ιατρικά δεδομένα, Υπολογιστική νέφος, Κινητή υγεία, Internet των πραγμάτων, Βιοτεχνολογία, Γονιδιωματική, Προσωποποιημένη ιατρική, συνομιλητικοί πράκτορες, Μηχανική μάθηση, Επεξεργασία φυσικής γλώσσας, Ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι

KEY WORDS

digital health, e-health, medicine, medical science, ethics, morality, society, collaboration, cooperation, technology, data, security, privacy, health, patient, physician, doctor, healthcare system, innovation, artificial intelligence, machine learning, bioethics, telemedicine, wearable devices, medical data, cloud computing, mobile health (mHealth), Internet of Things (IoT), biotechnology, genomics, personalized medicine, NLP, health record,

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	18
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ	18
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	18
1.1 Η εξέλιξη των Ορισμών της Ψηφιακής Υγείας	18
1.1.1 Ορισμός Ολοκληρωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων.....	21
1.2 Βασικά στάδια ανάπτυξης της Ψηφιακής Υγείας	24
1.2.1 Πρώτα Βήματα και Ίδρυση Υποδομών.....	24
1.2.2 Θεσμικό Πλαίσιο και Εθνικές Πρωτοβουλίες (2000-2010).....	25
1.2.3 Εντατικοποίηση των Προσπαθειών και Επέκταση των Υπηρεσιών (2010-2020)	25
1.2.4 Σύγχρονη Εποχή και Στόχος για Έξυπνη Υγεία (2020 και μετά):.....	26
1.3 Ποιες ήταν οι κινητήριες δυνάμεις πίσω από την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;	32
1.3.1 Εξωτερικοί παράγοντες.....	32
1.3.2 Εσωτερικοί παράγοντες:	38
1.4 Πώς επηρέασαν οι κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές αλλαγές την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;	41
1.4.1 Κοινωνικοπολιτικές Αλλαγές.....	41
1.4.2 Οικονομικές Αλλαγές.....	48
1.5 Πώς επηρέασε η ιστορική και πολιτισμική συγκυρία την εξέλιξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;.....	53
1.5.1 Ιστορική Συγκυρία	53
1.5.2 Πολιτισμική Συγκυρία	54
1.6 Τα σημαντικότερα επιτεύγματα και οι προκλήσεις στην ιστορία της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;.....	55
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ	57
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ	57
2.1 Τομείς της ιατρικής που έχει υιοθετηθεί η Ψηφιακή Υγεία στην Ελλάδα	57
2.1.1 Τηλε-υγεία.....	57
2.1.2 Ψυχική Υγεία	61
2.1.3 Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας (ΠΦΥ).....	61
2.1.4 Νοσοκομειακή Φροντίδα	62
2.1.5 Διαχείριση Χρονίων Παθήσεων	63

2.1.6	Εμβολιασμοί και Διαχείριση Πανδημιών	63
2.1.7	Διαγνωστική Ιατρική.....	63
2.1.8	Προληπτική Ιατρική και Δημόσια Υγεία.....	64
2.1.9	Φαρμακευτική Παρακολούθηση και Φροντίδα	64
2.1.10	Διασύνδεση Δημόσιων και Ιδιωτικών Παρόχων Υγείας	64
2.2	Πώς έχει υιοθετηθεί η Ψηφιακή Υγεία σε διαφορετικά ιατρικά περιβάλλοντα (π.χ. νοσοκομεία, κέντρα υγείας, ιδιωτικά ιατρεία);	64
2.2.1	Νοσοκομεία.....	64
2.2.2	Κέντρα Υγείας	65
2.2.3	Ιδιωτικά Ιατρεία	65
2.2.4	Απομακρυσμένες και Νησιωτικές Περιοχές	66
2.2.5	Φαρμακεία	66
2.3	Ποιες είναι οι τρέχουσες εφαρμογές Ψηφιακής Υγείας που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα;	66
2.3.1	Άυλη Συνταγογράφηση	66
2.3.2	myHealth App.....	67
2.3.3	Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση (ePrescription)	67
2.3.4	Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)	67
2.3.5	COVID-19 Εφαρμογές	67
2.3.6	Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)	67
2.3.7	Εθνικό Μητρώο Ασθενών COVID-19	68
2.3.8	Ηλεκτρονικό Σύστημα Ραντεβού (eRDV)	68
2.3.9	Σύστημα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης ΕΟΠΥΥ.....	68
2.4	Οι προκλήσεις και τα εμπόδια στην υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην πράξη;	68
2.5	Πώς έχει επηρεάσει η Ψηφιακή Υγεία την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της ιατρικής περίθαλψης στην Ελλάδα;	70
2.5.1	Βελτίωση της πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας.....	70
2.5.2	Αυξημένη αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα	70
2.5.3	Πιο εξατομικευμένη φροντίδα.....	70
2.5.4	Αύξηση της Ποιότητας των Υπηρεσιών Υγείας	71
2.5.5	Εξοικονόμηση κόστους και πόρων.....	71
2.5.6	Ενίσχυση της πρόληψης και της δημόσιας υγείας	72
2.6	Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες για την υιοθέτηση Ψηφιακής Υγείας σε ολόκληρη την Ελλάδα;	72

2.6.1	Προκλήσεις.....	72
2.6.2	Ευκαιρίες	80
B.	ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	82
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	82
	ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΕΣ	82
3.1	Ποιος είναι ο ρόλος της ιατρικής κοινότητας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;	82
3.2	Ποιος είναι ο ρόλος των ασθενών στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;.....	82
3.3	Ποιος είναι ο ρόλος της πολιτικής ηγεσίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;	85
3.3.1	Καθορισμός Στρατηγικής και Πολιτικής.....	85
3.3.2	Νομοθεσία και Κανονισμοί	85
3.3.3	Χρηματοδότηση και Επενδύσεις.....	85
3.3.4	Εκπαίδευση και Ενημέρωση	85
3.3.5	Συνεργασία και Συντονισμός.....	85
3.3.6	Πρώθηση Καινοτομίας.....	86
3.3.7	Αξιολόγηση και Παρακολούθηση	86
3.4	Ποιος είναι ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;	86
3.4.1	Ανάπτυξη Τεχνολογικών Υποδομών.....	86
3.4.2	Παροχή Λύσεων Τηλεϊατρικής και Ψηφιακών Εργαλείων.....	87
3.4.3	Καινοτομία και Έρευνα.....	87
3.4.4	Υποστήριξη Κυβερνητικών Πρωτοβουλιών	88
3.4.5	Διασφάλιση Ασφάλειας και Ιδιωτικότητας.....	88
3.4.6	Εκπαίδευση και Εξοικείωση Χρηστών.....	88
3.4.7	Οικονομική Ανάπτυξη και Δημιουργία Θέσεων Εργασίας	89
3.5	Πώς συνεργάζονται οι διαφορετικοί φορείς για την προώθηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;.....	89
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	91
	ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	91
4.1	Ποιοι είναι οι βασικοί νόμοι και κανονισμοί που διέπουν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική στην Ελλάδα;.....	91
4.2	Πώς διασφαλίζει το νομοθετικό πλαίσιο την προστασία και την ασφάλεια δεδομένων των ασθενών;.....	94

4.3	Πώς αντιμετωπίζει το νομοθετικό πλαίσιο τις ηθικές ανησυχίες που σχετίζονται με την Ψηφιακή Υγεία;.....	95
4.3.1	Προστασία Δεδομένων και Ιδιωτικότητας (GDPR)	95
4.3.2	Ηθική και Υπευθυνότητα στη Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης και Αλγορίθμων 96	
4.3.3	Προστασία των Δικαιωμάτων των Ασθενών.....	97
4.3.4	Ηθική Σχεδίαση Ψηφιακών Υπηρεσιών Υγείας.....	98
4.3.5	Ηθική Χρήση και Πρόσβαση σε Ψηφιακή Υγεία για Ευάλωτους Πληθυσμούς 98	
4.4	Πώς εξελίσσεται το νομοθετικό πλαίσιο για τις νέες τεχνολογίες και τις αλλαγές στον τομέα της υγείας;.....	99
4.4.1	Προστασία Δεδομένων και Ιδιωτικότητας.....	99
4.4.2	Πιστοποίηση και Ρυθμιστική Συμμόρφωση των Τεχνολογιών Υγείας	99
4.4.3	Ηθική και Διαφάνεια στη Χρήση Νέων Τεχνολογιών	100
4.4.4	Νομοθεσία για την Τηλεϊατρική.....	100
4.4.5	Διασυνοριακή Υγειονομική Φροντίδα	101
4.4.6	Εκπαίδευση και Ενημέρωση Επαγγελματιών και Ασθενών.....	101
4.5	Πώς αντιμετωπίζονται ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας στην Ψηφιακή Υγεία; 101	
4.5.1	Πρακτικές Αντιμετώπισης	101
4.6	Ποιες είναι οι προκλήσεις και τα κενά στην υφιστάμενη νομοθεσία που σχετίζεται με την Ψηφιακή Υγεία;.....	102
4.6.1	Προκλήσεις στην Υφιστάμενη Νομοθεσία.....	102
4.6.2	Κενά στη Νομοθεσία	102
4.7	Πώς συγκρίνεται το νομοθετικό πλαίσιο της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα με άλλες χώρες; 103	
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	105
	ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΖΗΜΙΕΣ.....	105
5.1	Ποια είναι τα οφέλη της Ψηφιακής Υγείας για τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και το σύστημα υγείας;	105
5.1.1	Ωφέλειες της Ψηφιακής Υγείας για τους Ασθενείς.....	105
5.1.2	Ωφέλειες για τους Επαγγελματίες Υγείας:.....	107
5.1.3	Ωφέλειες για το Σύστημα Υγείας.....	108
5.1.4	Ποιες είναι οι δυνητικές βλάβες ή οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;.....	111
5.1.5	Κίνδυνοι και δυνητικές βλάβες	112

5.2	Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να βελτιώσει την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας;	113
5.2.1	Βελτίωση της Πρόσβασης στις Υπηρεσίες Υγείας	113
5.2.2	Εξατομίκευση της Ιατρικής Φροντίδας	113
5.2.3	Αύξηση Αποτελεσματικότητας στη Διάγνωση και τη Θεραπεία	113
5.2.4	Ενίσχυση της Πρόληψης.....	113
5.2.5	Μείωση Σφαλμάτων και Βελτίωση Ασφάλειας	114
5.2.6	Βελτίωση της Εμπειρίας των Ασθενών	114
5.2.7	Αντιμετώπιση Υγειονομικών Κρίσεων.....	114
5.3	Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να αυξήσει την πρόσβαση στην ιατρική φροντίδα;	114
5.3.1	Παροχή Φροντίδας σε Απομακρυσμένες Περιοχές	114
5.3.2	Διευκόλυνση Πρόσβασης σε Ειδικούς	114
5.3.3	Υπηρεσίες Υγείας Χαμηλού Κόστους	114
5.3.4	Αντιμετώπιση Γλωσσικών και Πολιτισμικών Εμποδίων	114
5.3.5	Μείωση της Ανισότητας λόγω Αναπηριών	115
5.3.6	Παροχή Συνεχούς Φροντίδας.....	115
5.3.7	Γρήγορη Αντίδραση σε Έκτακτες Καταστάσεις	115
5.3.8	Ενίσχυση της Εκπαίδευσης και Ευαισθητοποίησης.....	115
5.3.9	Εξάλειψη Εμποδίων από Φυσικούς Περιορισμούς	115
5.4	Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να μειώσει το κόστος της ιατρικής φροντίδας;....	115
5.5	Πώς μπορούν να αμβλυνθούν οι κίνδυνοι από την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;	117
5.6	Ποια είναι η ισορροπία μεταξύ των οφελών και των κινδύνων της Ψηφιακής Υγείας;	119
5.6.1	Οφέλη της Ψηφιακής Υγείας.....	119
5.6.2	Κίνδυνοι της Ψηφιακής Υγείας.....	119
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ	121
	ΝΕΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	121
6.1	Ποιες οι εφαρμογές AI/ML σε Διάγνωση, Πρόγνωση, Θεραπεία, Φαρμακολογία, Εξυπηρέτηση ασθενών.....	121
6.1.1	Διάγνωση.....	121
6.1.2	Πρόγνωση.....	122
6.1.3	Θεραπεία.....	124
6.1.4	Φαρμακολογία	125

6.1.5	Εξυπηρέτηση Ασθενών.....	126
6.2	Ποιες είναι οι δυνατότητες της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR/AR) στην ιατρική εκπαίδευση, την εξατομικευμένη θεραπεία και την αποκατάσταση ασθενών;	126
6.2.1	Ιατρική Εκπαίδευση (Medical Education)	127
6.2.2	Εξατομικευμένη Θεραπεία (Personalized Treatment).....	127
6.2.3	Αποκατάσταση Ασθενών (Patient Rehabilitation)	127
6.2.4	Θεραπείες Εικονικής Έκθεσης (Virtual Exposure Therapies)	127
6.2.5	Εικονικοί Σύμβουλοι και Βοηθοί (Virtual Assistants and Counselors) . (232)	127
6.3	Πώς μπορούν τα συστήματα μηχανικής μάθησης να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπευτικών αγωγών;	127
6.3.1	Ανάλυση Γενετικών Δεδομένων και Προφίλ Ασθενών (Genomic Data Analysis and Patient Profiling).....	127
6.3.2	Πρόβλεψη Απόκρισης σε Θεραπείες (Predicting Treatment Outcomes)	128
6.3.3	Δημιουργία Εξατομικευμένων Φαρμακευτικών Αγωγών (Personalized Drug Regimens)	128
6.3.4	Ανακάλυψη Νέων Θεραπειών (Discovery of New Treatments)	129
6.3.5	Βελτιστοποίηση Ασφαλούς Δοσολογίας (Optimizing Safe Dosages).....	129
6.3.6	Εξατομικευμένες Συστάσεις Υγιεινού Τρόπου Ζωής (Personalized Lifestyle Recommendations)	129
6.3.7	Αναγνώριση Μοτίβων και Προγνωστική Ανάλυση (Pattern Recognition and Predictive Analytics)	129
6.3.8	Αλληλεπίδραση και Διαχείριση Δεδομένων Πραγματικού Χρόνου (Real-time Data Interaction)	129
6.4	Πώς μπορούν τα wearables και οι αισθητήρες IoT να βελτιώσουν την παρακολούθηση της υγείας και την πρόληψη ασθενειών;.....	129
6.4.1	Συνεχής Παρακολούθηση Βιομετρικών Δεδομένων (Continuous Monitoring) 131	
6.4.2	Έγκαιρη Διάγνωση και Πρόληψη Ασθενειών (Early Detection and Prevention) 131	
6.4.3	Εξατομικευμένη Φροντίδα και Καθοδήγηση (Personalized Health Management).....	131
6.4.4	Απομακρυσμένη Ιατρική Φροντίδα και Τηλεϊατρική (Remote Monitoring and Telemedicine)	131
6.4.5	Πρόληψη Τραυματισμών και Πτώσεων (Fall Detection and Injury Prevention) 132	
6.4.6	Εξοικονόμηση Κόστους και Πόρων Υγείας (Cost Savings and Healthcare Efficiency)	132

6.4.7	Διαχείριση Μεγάλων Δεδομένων και Ανάλυση Τάσεων (Big Data and Trend Analysis)	132
6.4.8	Ενδυνάμωση των Ασθενών (Patient Empowerment)	133
6.5	Πώς μπορούν τα μεγάλα δεδομένα και η ανάλυση δεδομένων να οδηγήσουν σε νέες ανακαλύψεις στην ιατρική έρευνα και να βελτιώσουν τη διάγνωση και τη θεραπεία;	133
6.5.1	Αναγνώριση μοτίβων και πρόβλεψη ασθενειών	135
6.5.2	Εξατομίκευση ιατρικής περίθαλψης	135
6.5.3	Επιτάχυνση ιατρικής έρευνας	135
6.6	Πώς μπορούν οι chatbots και οι εικονικοί βοηθοί να χρησιμοποιηθούν για την παροχή υποστήριξης και συμβουλών στους ασθενείς;	135
6.7	Πως μπορεί η Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP): Η NLP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη chatbot που μπορούν να παρέχουν πληροφορίες και υποστήριξη στους ασθενείς, καθώς και για την ανάλυση ιατρικών σημειώσεων και άλλων δεδομένων κειμένου	148
6.8	Πώς μπορούν τα συστήματα AI να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης;	153
6.9	Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες για την υιοθέτηση συστημάτων AI στην ιατρική πρακτική; (Ηθικές ανησυχίες, Ρυθμιστικό πλαίσιο, Εκπαίδευση και κατάρτιση. Πρόσβαση και υιοθέτηση)	154
6.9.1	Προκλήσεις	154
6.9.2	Ευκαιρίες	156
6.10	Πως μπορεί το Blockchain να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ασφαλών και διαφανών αρχείων υγείας και για την τόνωση της συνεργασίας μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης.	157
	Η Διαδικασία χρήσης blockchain για EHR:	162
6.11	Ποιες είναι οι ηθικές και νομικές προκλήσεις που εγείρονται από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην ιατρική λήψη αποφάσεων;	165
6.11.1	Ηθικές Προκλήσεις	165
6.11.2	Νομικές Προκλήσεις	166
6.12	Πώς μπορούμε να διασφαλίσουμε την ασφάλεια και την αξιοπιστία των αλγορίθμων AI που χρησιμοποιούνται στην ιατρική;	168
6.12.1	Αυστηρή Πιστοποίηση και Αξιολόγηση (Regulation and Certification)	168
6.12.2	Διαφάνεια και Επεξηγησιμότητα (Transparency and Explainability)	168
6.12.3	Συνεχής Ενημέρωση και Έλεγχος (Continuous Monitoring and Auditing)	169
6.12.4	Ελαχιστοποίηση Μεροληψίας (Bias Mitigation)	169
6.12.5	Προστασία Δεδομένων και Ασφάλεια (Data Protection and Privacy)	169

6.12.6	Συνεργασία Ανθρώπων και Μηχανών (Human-AI Collaboration).....	169
6.12.7	Ενσωμάτωση της Ηθικής στη Σχεδίαση (Ethics by Design).....	170
7	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	171
8	ΕΠΙΛΟΓΟΣ	190
9	Βιβλιογραφία.....	191

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας των τελευταίων ετών έχει επηρεάσει κάθε πτυχή της ζωής μας, με την υγεία να βρίσκεται στο επίκεντρο αυτών των αλλαγών. Η Ψηφιακή Υγεία αντιπροσωπεύει μια καινοτόμα προσέγγιση που ενσωματώνει τις δυνατότητες της ψηφιακής τεχνολογίας στην ιατρική πρακτική, έχει φέρει επαναστατικές αλλαγές στον τρόπο παροχής και διαχείρισης της φροντίδας των ασθενών. Το πεδίο αυτό περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και υπηρεσιών, όπως ηλεκτρονικά αρχεία υγείας, τηλεϊατρική, εφαρμογές υγείας, φορητές συσκευές και συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

Η Ψηφιακή Υγεία δεν αποτελεί μόνο μια τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και μια σημαντική πολιτική και κοινωνική πρωτοβουλία που επηρεάζει βαθιά την πρόσβαση, την ποιότητα και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών υγείας. Η παρούσα εργασία με τίτλο "Ψηφιακή Υγεία: Συνεργασία Ιατρικής, Ηθικής και Κοινωνίας", έχει ως στόχο να αναδείξει την εξέλιξη, την εφαρμογή και τις προκλήσεις της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα, εξετάζοντας παράλληλα τον ρόλο της ιατρικής κοινότητας, των ασθενών, της πολιτικής ηγεσίας και των τεχνολογικών εταιρειών σε αυτή τη μετάβαση ενώ εγείρουν σημαντικές ηθικές, νομικές και δεοντολογικές προκλήσεις.

Ξεκινάμε το γενικό μέρος, με μια ιστορική αναδρομή που αποτυπώνει τα βασικά στάδια ανάπτυξης της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα, καθώς και τις κινητήριες δυνάμεις που οδήγησαν στην υιοθέτησή της. Στο δεύτερο κεφάλαιο εστιάζει στην πρακτική εφαρμογή της Ψηφιακής Υγείας, εξετάζοντας τομείς και περιβάλλοντα όπου αυτή έχει υιοθετηθεί, καθώς και τις προκλήσεις και τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή της.

Το ειδικό μέρος ξεκινάει στο τρίτο κεφάλαιο, όπου παρουσιάζονται οι πρωταγωνιστές της Ψηφιακής Υγείας, περιλαμβάνοντας την ιατρική κοινότητα, τους ασθενείς, την πολιτική ηγεσία και τις τεχνολογικές εταιρείες και πώς συνεργάζονται. Ακολουθεί το τέταρτο κεφάλαιο, που αναλύει το νομοθετικό πλαίσιο. Στο νομοθετικό πλαίσιο εξετάζονται οι βασικοί νόμοι και κανονισμοί που διέπουν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική, καθώς και οι ηθικές ανησυχίες που εγείρονται. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προστασία των δεδομένων και την ασφάλεια των ασθενών.

Στο πέμπτο κεφάλαιο εξετάζει τις ωφέλειες και τις δυνητικές βλάβες που σχετίζονται με την Ψηφιακή Υγεία. Αναλύονται οι θετικές επιπτώσεις για τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και το σύστημα υγείας συνολικά, καθώς και οι κίνδυνοι που πρέπει να αμβλυνθούν.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο έκτο κεφάλαιο, που αναφέρεται στους νέους δρόμους που ανοίγουν οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης (AI) και της μηχανικής μάθησης (ML). Αναλύονται οι εφαρμογές της AI και της ML στη διάγνωση, την πρόγνωση, τη θεραπεία, τη φαρμακολογία και την εξυπηρέτηση ασθενών. Ιδιαίτερα σημαντικές είναι οι εφαρμογές των chatbots και των εικονικών βοηθών, καθώς και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP), οι οποίες προσφέρουν υποστήριξη και συμβουλές στους ασθενείς και βελτιώνουν την ανάλυση ιατρικών σημειώσεων και δεδομένων κειμένου. Επιπλέον, εξετάζονται οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία blockchain για τη δημιουργία ασφαλών και διαφανών αρχείων υγείας, ενισχύοντας τη συνεργασία μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης και βελτιώνοντας την ασφάλεια των δεδομένων. Επίσης, η διαφάνεια των αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται στην ψηφιακή υγεία είναι κρίσιμη για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης και την εξασφάλιση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας των συστημάτων AI.

Στο τέλος συνοψίζονται τα κυριότερα ευρήματα της εργασίας.

Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα της ψηφιακής υγείας, αναδεικνύοντας τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ της ιατρικής κοινότητας, της ηθικής και της κοινωνίας για την προώθηση και την επιτυχή ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στον τομέα της υγείας.

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.1 Η εξέλιξη των Ορισμών της Ψηφιακής Υγείας

Η ηλεκτρονική υγεία είναι ένας διαδεδομένο όρο που προέρχεται από τους τομείς του εμπορίου και της οικονομίας και έχει υιοθετηθεί από την επιστημονική κοινότητα. Περιγράφεται ως μια ευρεία έννοια που καλύπτει ποικίλους τομείς και για αυτό το λόγο δεν είναι εύκολο να αποδοθεί ένας ορισμός. Ο τομέας της ηλεκτρονικής υγείας γνώρισε σημαντική ανάπτυξη, ενώ αυξήθηκε και ο αριθμός των σχετικών ερευνών τα τελευταία χρόνια. (1)

Η απόδοση ενός σαφούς ορισμού για τον όρο ηλεκτρονική υγεία παρουσιάζει δυσκολίες. Πρόκειται για έναν όρο-ομπρέλα που χρησιμοποιείται για να περιγράψει κάθε δραστηριότητα που συνδέει την πληροφορική με την ιατρική. Ο όρος δημιουργήθηκε κατά τα πρότυπα άλλων "e-λέξεων", όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο και το ηλεκτρονικό επιχειρείν, ώστε να αποτυπώσει τις νέες δυνατότητες που φέρνει το Διαδίκτυο στον τομέα της υγείας.

Παράλληλα, το "e" στην ηλεκτρονική υγεία δεν υποδηλώνει μόνο το "ηλεκτρονικό", αλλά περιλαμβάνει έναν ευρύτερο συμβολισμό, αποτυπώνοντας διάφορες πτυχές που διαμορφώνουν ή πρέπει να διαμορφώσουν τον τομέα. Αυτές περιλαμβάνουν:

1. Την **αποτελεσματικότητα** (Efficiency) που υπόσχεται τη μείωση του κόστους και την αποφυγή περιττών παρεμβάσεων, ενισχύοντας την επικοινωνία και τη συνεργασία.
2. Την **βελτίωση της ποιότητας περίθαλψης** (Enhancing quality of care) που ενισχύει την ποιότητα μέσω σύγκρισης παρόχων και εμπλοκής των ασθενών στη διασφάλιση της ποιότητας.

3. Την **τεκμηρίωση** (Evidence-based) όπου οι παρεμβάσεις πρέπει να βασίζονται σε αποδεδειγμένα δεδομένα, κάτι που απαιτεί συστηματική επιστημονική αξιολόγηση.
4. Την **ενδυνάμωση** (Empowerment) που δίνει τη δυνατότητα στους ασθενείς να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες, ενισχύοντας την ιατρική με επίκεντρο τον ασθενή.
5. Την **ενθάρρυνση** (Encouragement) καθώς προωθεί νέες συνεργατικές σχέσεις μεταξύ ασθενών και επαγγελματιών υγείας.
6. Υποστηρίζει την **εκπαίδευση** (Education) τόσο των επαγγελματιών υγείας όσο και των ασθενών μέσω διαδικτυακών εργαλείων.
7. Την διευκόλυνση (Enabling) εξασφαλίζοντας τυποποιημένη επικοινωνία μεταξύ των ιδρυμάτων υγειονομικής φροντίδας.
8. (Extending) **Επεκτείνει** την υγειονομική φροντίδα γεωγραφικά και εννοιολογικά, προσφέροντας υπηρεσίες υγείας παγκοσμίως.
9. Δεοντολογία (Ethics): Εισάγει νέες ηθικές προκλήσεις, όπως η ιδιωτικότητα και η ισότητα.
10. Στοχεύει στη δίκαιη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη, **αντιμετωπίζοντας τον κίνδυνο ανισοτήτων** (Ισότητα (Equity)).

Επιπλέον, η ηλεκτρονική υγεία πρέπει να είναι εύχρηστη (easy-to-use), συναρπαστική (exciting) και διασκεδαστική (entertaining) για να κερδίσει την αποδοχή των χρηστών. (2)

Η ηλεκτρονική υγεία αποτελεί έναν αναδυόμενο τομέα που συνδυάζει την ιατρική πληροφορική, τη δημόσια υγεία και τις επιχειρήσεις, παρέχοντας ή βελτιώνοντας υπηρεσίες υγείας μέσω του Διαδικτύου και συναφών τεχνολογιών. Σε ευρύτερο επίπεδο, αντιπροσωπεύει όχι μόνο μια τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και μια νοοτροπία που προάγει τη δικτυωμένη σκέψη και τη δέσμευση για τη βελτίωση της υγειονομικής φροντίδας σε τοπική, περιφερειακή και παγκόσμια κλίμακα. (2)

Παρά τον αρχικό ορισμό που δόθηκε από τον Eysenbach το 2001, παρέμενε η ανάγκη για έναν κοινό, σαφή και ολοκληρωμένο ορισμό. Στη βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί 51 διαφορετικοί ορισμοί, οι οποίοι, αν και σχετίζονται με την υγεία και την τεχνολογία, στερούνται ενιαίας περιγραφής.(5)

Το 2005 σε μελέτη που έγινε εντόπισαν επιπλέον 36 ακόμη διαφορετικούς ορισμούς, οι οποίοι επικεντρώνονταν κυρίως στη λειτουργική εφαρμογή της ηλεκτρονικής υγείας και όχι στις συγκεκριμένες πρακτικές της. Κατέληξαν ότι ο ορισμός του Eysenbach, με μικρές προσαρμογές, καλύπτει ικανοποιητικά το πεδίο:

"Η ηλεκτρονική υγεία είναι ένας τομέας της ιατρικής πληροφορικής που ασχολείται με την οργάνωση και παροχή υπηρεσιών υγείας μέσω του Διαδικτύου και σχετικών τεχνολογιών. Εκφράζει μια νέα προσέγγιση εργασίας και μια δέσμευση για τη βελτίωση της υγειονομικής φροντίδας, αξιοποιώντας τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών." (6)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή περιγράφει την ηλεκτρονική υγεία ως:

"...τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών για την κάλυψη των αναγκών ασθενών, επαγγελματιών υγείας, παρόχων φροντίδας και υπευθύνων χάραξης πολιτικής." (9)

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) ορίζει την ηλεκτρονική υγεία ως:

"...την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών για την υποστήριξη της υγείας, της πρόληψης, της αγωγής υγείας, της γνώσης και της έρευνας." (8)

Η ύπαρξη σχετικών όρων, όπως Ιατρική 2.0, Web 2.0, Υγεία 2.0, mHealth, Telecare και Telehealth, προκαλεί συχνά σύγχυση, καθώς οι έννοιες αυτές δεν είναι ταυτόσημες, αλλά αλληλεπικαλύπτονται. (7)

Ο όρος «**ηλεκτρονική υγεία**» (**e-Health**) περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων που βασίζονται στις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ), τα οποία αποσκοπούν στη βελτίωση της πρόληψης, της διάγνωσης, της θεραπείας, της παρακολούθησης και της διαχείρισης της υγείας και του τρόπου ζωής. (3) Παράλληλα ότι η έννοια της ηλεκτρονικής υγείας είναι σύνθετη και συχνά περιλαμβάνει υποκατηγορίες όπως η ηλεκτρονική διαχείριση ιατρικών αρχείων (EMR), η φορητή υγεία (mobile health) μέσω έξυπνων συσκευών και wearables, καθώς και η τηλεϊατρική (telemedicine). (4)

Είναι σημαντικό να διασαφηνιστεί ότι η Πληροφορική Υγείας δεν ταυτίζεται με την επιστήμη των υπολογιστών στον τομέα της υγείας, αν και βασίζεται στη χρήση της υπολογιστικής τεχνολογίας για την εφαρμογή των αποτελεσμάτων της (σε τομείς όπως η έρευνα, η κλινική πρακτική, η επιδημιολογία, η οικονομία κ.λπ.). Επικεντρώνεται στην επιστημονική μελέτη της πληροφορίας στον τομέα της υγείας και εξετάζει πώς αυτή δημιουργείται, κωδικοποιείται, μεταφέρεται, μετριέται, χρησιμοποιείται και αξιολογείται.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει την Υγεία: " Η κατάσταση τέλειας σωματικής, πνευματικής, ψυχικής και κοινωνικής λειτουργικότητας του ατόμου και όχι, απλώς η έλλειψη ασθένειας ή αναπηρίας".

Η Πληροφορική Υγείας είναι σύνολο εννοιών που διαχειρίζονται την πληροφορία που αφορά στην υγεία του ατόμου (στα πλαίσια της συνολικής της θεώρησης) με τρόπο σαφή και αξιόπιστο. (10) (11)

1.1.1 Ορισμός Ολοκληρωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων

Ο όρος Πληροφοριακό Σύστημα αναφέρεται σε ένα σύστημα που αναπτύσσεται από επαγγελματίες πληροφορικής και εξειδικευμένους αναλυτές, βάσει των απαιτήσεων που θέτει ο χρήστης. Κάθε οργανισμός ή επιχείρηση χρειάζεται ένα σύστημα για να διαχειρίζεται και να συντονίζει τον όγκο δεδομένων που συσσωρεύονται καθημερινά, ανταποκρινόμενο άμεσα και αποτελεσματικά στις ανάγκες του. Έτσι, με το κατάλληλο προσωπικό και το σωστό πληροφοριακό σύστημα, η διαχείριση και η επεξεργασία των πληροφοριών γίνονται πιο απλές και αποτελεσματικές. (12)

Τα **Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων** είναι πλήρη, ολοκληρωμένα συστήματα σχεδιασμένα για τη διαχείριση των ιατρικών, διοικητικών, οικονομικών και νομικών λειτουργιών ενός νοσοκομείου, καθώς και την επεξεργασία των υπηρεσιών του. Στις παραδοσιακές προσεγγίσεις διοίκησης νοσοκομείου, πολλές πληροφορίες καταγράφονται σε χαρτιά και διαχειρίζονται από εξειδικευμένο προσωπικό. (13)

Ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας περιλαμβάνει δραστηριότητες που στοχεύουν στην προώθηση, αποκατάσταση ή διατήρηση της υγείας. Τα

Πληροφοριακά Συστήματα που υποστηρίζουν τη διοίκηση και λειτουργία του συστήματος υγείας καλύπτουν όλα τα δεδομένα, από ιατρικές πληροφορίες μέχρι οικονομικές και διοικητικές. (12) (14)

Τα **Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα Νοσοκομείων** περιλαμβάνουν το περιβάλλον στο οποίο καταγράφονται και διαχειρίζονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τον ασθενή (π.χ. εξετάσεις, αποτελέσματα), και οι οποίες αυτόματα χρησιμοποιούνται σε άλλες διαδικασίες (π.χ. πληρωμή νοσηλίων). Υπάρχουν διάφοροι όροι και ακρωνύμια που αναφέρονται σε διαφορετικές προσεγγίσεις στη διαχείριση των πληροφοριών ενός νοσοκομείου, όπως:

- **HIS (Hospital Information System)**: το βασικό κεντρικό διοικητικό-οικονομικό σύστημα του νοσοκομείου.
- **CIS (Clinical Information System)**: το πληροφοριακό σύστημα ενός συγκεκριμένου τμήματος του νοσοκομείου (π.χ. καρδιολογικό, ορθοπεδικό).

Ένα **CIS** θεωρείται υποσύστημα ενός **HIS**, αν και μπορεί να μην επικοινωνεί πάντα για ανταλλαγή δεδομένων. Επίσης, ενώ ένα νοσοκομείο μπορεί να έχει πολλά **CIS**, δεν μπορεί να έχει περισσότερα από ένα **HIS**. (14) (15)

Ο σκοπός οποιουδήποτε πληροφοριακού συστήματος είναι να σχεδιάσει, ελέγξει, συντονίσει και διεκπεραιώσει τις λειτουργίες ενός οργανισμού. Το πληροφοριακό σύστημα αποτελείται από:

A. Υλικό

Οι προδιαγραφές υλικών και εξοπλισμού είναι κρίσιμες για τη σύνθεση ενός πληροφοριακού συστήματος. Το υλικό περιλαμβάνει όλες τις συσκευές στις οποίες εκτελείται το σύστημα, όπως υπολογιστές, μονάδες αποθήκευσης, δίκτυα κ.ά. (12)

B. Λογισμικό

Περιλαμβάνει διαφορετικές μορφές λογισμικού εντός ενός οργανισμού, πέρα από το λογισμικό που αφορά το πληροφοριακό σύστημα, όπως για την κοστολόγηση κ.λ.π. επιτρέπει στους χρήστες να αναπτύξουν τις δικές τους εφαρμογές. (12)

Γ. Δεδομένα

Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την κατασκευή ενός Πληροφοριακού Συστήματος περιλαμβάνουν εικόνα, ήχο, κείμενο και σύμβολα. (12)

Δ. Ανθρώπους

- Χρήστες (end users, user managers)
- Χρήστες που εισάγουν δεδομένα ή συντηρούν το λογισμικό/υλικό
- Δημιουργοί (προγραμματιστές, εκπαιδευτές, αναλυτές κ.λ.π.) (12)

Ε. Διαδικασίες

Αφορούν οδηγίες για τους εμπλεκόμενους στο σύστημα και διακρίνονται σε:

- Διαδικασίες για χρήστες (εισαγωγή δεδομένων)
- Διαδικασίες για χειριστές (δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, ανάκτηση δεδομένων, υπολογισμός στατιστικών, κατασκευή γραφημάτων κ.ά.) (12)

Η υποστήριξη μέσω πληροφορικής σε ένα νοσοκομείο απαιτεί τη διασύνδεση διαφορετικών τμημάτων, τα οποία ανταλλάσσουν δεδομένα για την παρακολούθηση των ασθενών και την υποστήριξη των διοικητικών και οικονομικών λειτουργιών του νοσοκομείου ως επιχείρησης. Αυτά τα συστήματα διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες, οι οποίες ωστόσο πρέπει να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες:

1. **Ιατρικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (Ι.Π.Σ.Ν.):** Υποστηρίζει την επιστημονική και οικονομική παρακολούθηση των ασθενών, τόσο των εσωτερικών όσο και των εξωτερικών. (15)
2. **Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου (Δ.Π.Σ.Ν.):** Αποτελεί τη βασική υποστηρικτική δομή που καλύπτει τις διοικητικές και οικονομικές ανάγκες του νοσοκομείου. Συνδέεται με το Ι.Π.Σ.Ν. για τη διαχείριση του λογιστηρίου και των αποθηκών (φαρμακείο, υγειονομικό υλικό κ.ά.), μέσω του κυκλώματος παραγγελιών και χορήγησης φαρμάκων και υλικών στους ασθενείς. (15)

Πέρα από αυτά τα δύο συστήματα, η δομή ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου απαιτεί και την ύπαρξη ενός **Πληροφοριακού Υποσυστήματος Εργαστηρίου (LIS)** για την αυτοματοποίηση των εργαστηριακών διαδικασιών. Το LIS συνδέεται με το Ι.Π.Σ.Ν. για την ενημέρωση των ιατρικών φακέλων των ασθενών με τα αποτελέσματα των εξετάσεων, τα οποία μεταφέρονται σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, απαιτείται και ένα **Υποσύστημα Απεικονιστικών Τεχνικών (RIS)** για τη διαχείριση όλων των ιατρικών εικόνων. (15)

Στην τρέχουσα εκδοχή ενός ΟΠΣΝ, τα βασικά υποσυστήματα περιλαμβάνουν:

1. Το **Ιατρικό και Νοσηλευτικό Υποσύστημα**, με επίκεντρο τον ιατρικό φάκελο και τα ιατρικά και νοσηλευτικά πρωτόκολλα.
2. Το **Υποσύστημα Εργαστηριακών Εξετάσεων (LIS)**, που διαχειρίζεται τα αποτελέσματα βιοχημικών και αιματολογικών αναλύσεων και περιλαμβάνει τα εργαστήρια Παθολογικής Ανατομικής και Κυτταρολογίας.
3. Το **Υποσύστημα Απεικονιστικών Τεχνικών (RIS)**, για τη διαχείριση ιατρικών εικόνων.
4. Το **Διαχειριστικό Υποσύστημα** (μπορεί να είναι ένα ERP), το οποίο καλύπτει ευρύτερες διοικητικές και οικονομικές ανάγκες του νοσοκομείου, διαχειρίζεται το προσωπικό, τα υλικά και τη διαχείριση αποθηκών, ενώ για ειδικές ανάγκες νοσοκομειακών τμημάτων απαιτούνται επιπλέον εξειδικευμένα υποσυστήματα και εφαρμογές. (15)

1.2 Βασικά στάδια ανάπτυξης της Ψηφιακής Υγείας

Η ψηφιακή υγεία στην χώρα μας, όπως και σε πολλές άλλες χώρες, βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη. Τα βασικά στάδια που έχουν διαμορφώσει το τοπίο μέχρι σήμερα:

1.2.1 Πρώτα Βήματα και Ύδρυση Υποδομών

Πρώτα Βήματα και Ύδρυση Υποδομών Της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα

Περίοδος	Κύρια Γεγονότα	Έργα	Χρηματοδότηση	Τεχνολογίες	Φορέας Υλοποίησης	Επιπτώσεις	Προκλήσεις	Παράγοντες Επιτυχίας/ Αποτυχίας
1988	Έναρξη προγράμματος ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων νοσοκομείων	Πρόγραμμα Ανάπτυξης Πληροφοριακών Συστημάτων Νοσοκομείων	Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα ΜΟΠ Πληροφορικής για την Υγεία	Υπολογιστικά συστήματα	Υπουργείο Υγείας	Πρώτες βάσεις για ψηφιοποίηση	Έλλειψη υποδομών	Πρωτοποριακή προσέγγιση
1990 - 1991	Μηχανογράφηση μεγάλων νοσοκομείων	Εγκατάσταση Ολοκληρωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων σε 15 νοσοκομεία	Ευρωπαϊκά Προγράμματα	Ολοκληρωμένα Πληροφορική Συστήματα	Υπουργείο Υγείας	Βελτίωση διαχείρισης δεδομένων	Αντίσταση αλλαγής από προσωπικό	Στήριξη κυβέρνησης
1992 - 1995	Ανάπτυξη τηλεϊατρικής	Πρόγραμμα ΤΑΛΩΣ (τηλεκαρδιολογία)	Α' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (Πακέτο Ντελόρ)	Τηλεματικές τεχνολογίες	Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής	Βελτίωση πρόσβασης σε εξειδικευμένες υπηρεσίες	Χαμηλή ταχύτητα διαδικτύου	Συνεργασία ακαδημαϊκού κέντρου
1996 - 2001	Επέκταση δικτύων, Εθνικό Δίκτυο Αιμοδοσίας	Εθνικό Δίκτυο Αιμοδοσίας	Β' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης	Δομημένη καλωδίωση, servers	Υπουργείο Υγείας	Βελτίωση διαχείρισης αιμοδοσίας	Συμβατότητα συστημάτων	Κεντρικός σχεδιασμός
1997 - 1999	Έργο HERMES (τηλεϊατρική)	HERMES	Ευρωπαϊκά Προγράμματα	Τηλεματικές τεχνολογίες	Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής	Ανάπτυξη προτύπων και οδηγιών	Αποχώρηση συνεργατών	Εκπαίδευση προσωπικών

Πίνακας 1: Πρώτα Βήματα και Ίδρυση Υποδομών Της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα (16) (17)

1.2.2 Θεσμικό Πλαίσιο και Εθνικές Πρωτοβουλίες (2000-2010)

Θεσμικό Πλαίσιο και Εθνικές Πρωτοβουλίες (2000-2010)								
Περίοδος	Κύρια Γεγονότα	Έργα	Χρηματοδότηση	Τεχνολογίες	Φορέας Υλοποίησης	Επιπτώσεις	Προκλήσεις	Παράγοντες Επιτυχίας/ Αποτυχίας
2001 - 2005	Εντολή για ενσωμάτωση υπηρεσιών υγείας στην Κοινωνία της Πληροφορίας	Εισαγωγή νέων τεχνολογιών στα νοσοκομεία, πρόγραμμα ΕΣΥnet	Ευρωπαϊκά προγράμματα	Πληροφορική, δίκτυα επικοινωνιών	Υπουργείο Υγείας, Διοικήσεις Υγειονομικών Περιφερειών	Βάσεις για την ψηφιοποίηση	Έλλειψη υποδομών, ανιστάσεις	Πρωτοποριακή προσέγγιση
2006 - 2009	Εντατικοποίηση ψηφιοποίησης, χρηματοδότηση από ΕΕ	Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα σε ΠεΣΥΠ, αναβάθμιση υποδομών	Γ' ΚΠΣ - Κοινωνία της Πληροφορίας	ΟΠΣ, PACS/RIS	Υπουργείο Υγείας	Βελτίωση διαχείρισης δεδομένων	Οικονομική κρίση, καθυστερήσεις	Ευρωπαϊκή χρηματοδότηση
2008 - (Ελλάδα από το 2010)	Ανάπτυξη συστήματος ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, διασυνοριακή ανταλλαγή δεδομένων υγείας	Ανάπτυξη πλατφόρμας για ηλεκτρονική συνταγογράφηση, συμμετοχή σε ευρωπαϊκό δίκτυο	Ευρωπαϊκοί πόροι	Πλατφόρμες ανταλλαγής δεδομένων υγείας, συστήματα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης	Υπουργείο Υγείας, ερευνητικά κέντρα	Διασυνοριακή ανταλλαγή δεδομένων υγείας, βελτίωση διαχείρισης συνταγών	Διαλειτουργικότητα συστημάτων, γλωσσικές και πολιτισμικές διαφορές	Ευρωπαϊκή συνεργασία, ανάπτυξη τεχνολογίας, δημιουργία προτύπων (MVC, MTC)

Πίνακας 2: Θεσμικό Πλαίσιο και Εθνικές Πρωτοβουλίες (2000-2010) (18) (19)

1.2.3 Εντατικοποίηση των Προσπαθειών και Επέκταση των Υπηρεσιών (2010-2020)

Εντατικοποίηση των προσπαθειών και Επέκταση των Υπηρεσιών (2010-2020)								
Περίοδος	Κύρια Γεγονότα	Έργα	Χρηματοδότηση	Τεχνολογίες	Φορέας Υλοποίησης	Επιπτώσεις	Προκλήσεις	Παράγοντες Επιτυχίας/ Αποτυχίας
2010 - 2015	Στασιμότητα λόγω οικονομικής κρίσης	Περιορισμένες πρωτοβουλίες	-	-	-	Στασιμότητα	Οικονομική κρίση, έλλειψη πολιτικής βούλησης	-
2011 -	Ανάπτυξη ΕΔΙΤ	Ανάπτυξη υποδομών τηλεϊατρίας, παροχή απομακρυσμένων ιατρικών υπηρεσιών	ΕΣΠΑ 2007-2013	Τηλεϊατρικές πλατφόρμες	ΓΑΙΑ Ο.Σ.Ε.Μ. (υπό την επίβλεψη του Υπουργείου Υγείας)	Βελτίωση πρόσβασης σε υπηρεσίες υγείας σε απομακρυσμένες περιοχές	Τεχνικά προβλήματα, έλλειψη εκπαίδευσης	Ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, συνεργασία με το Υπουργείο Υγείας
2016 -	Επανεκκίνηση, έμφαση σε ΕΦΑ, τηλεϊατρία, Ασκληπιεία Πάρκα	Εθνικός Φάκελος Ασθενή, Τηλεϊατρικά Κέντρα, Ασκληπιεία Πάρκα	ΕΣΠΑ, ιδιωτικές επενδύσεις	Ηλεκτρονικός Φάκελος Ασθενή, τηλεϊατρικές πλατφόρμες, Τεχνητή Νοημοσύνη	Υπουργείο Υγείας, Περιφέρειες, Ιδιωτικές εταιρείες	Βελτίωση διαλειτουργικότητας, πρόσβαση σε δεδομένα	Προστασία προσωπικών δεδομένων, ανισότητες πρόσβασης	Δημόσιος-ιδιωτικός διάλογος, χρηματοδότηση

Πίνακας 3: Εντατικοποίηση των προσπαθειών και Επέκταση των Υπηρεσιών (2010-2020) (20) (16)

(17) (18) (19)

1.2.4 Σύγχρονη Εποχή και Στόχος για Έξυπνη Υγεία (2020 και μετά):

Το 2020 η Ελλάδα και η Ευρωπαϊκή Ένωση βρεθήκαν αντιμέτωπη με την Πανδημία COVID-19. Η Πανδημία έφερε μια σειρά από αλλαγές. Αναπτύχθηκαν εφαρμογές για την ενημέρωση του κοινού για τον COVID-19 και την ιχνηλάτηση επαφών, την τηλεϊατρική και την διαχείριση των εμβολιασμών. Η πανδημία COVID-19 επιτάχυνε τη διαδικασία της ψηφιακής μετάβασης στον τομέα της υγείας. Υπήρξε μια γενικότερη ώθηση προς την ανάπτυξη ψηφιακών υπηρεσιών υγείας, όπως οι πλατφόρμες για τον προγραμματισμό ραντεβού και την έκδοση ιατρικών βεβαιώσεων. (16)

Το Ευρωπαϊκό Ψηφιακό Πιστοποιητικό COVID λειτουργεί ως ψηφιακή απόδειξη ότι ένα άτομο έχει εμβολιαστεί κατά του COVID-19 με κάποιο από τα εμβόλια που έχουν εγκριθεί από την ΕΕ, έχει υποβληθεί σε εξέταση με αρνητικό αποτέλεσμα ή έχει αναρρώσει από τη νόσο. (16)

Η Ελλάδα είναι από τις πρώτες χώρες που ενεργοποιούν το Ευρωπαϊκό Πιστοποιητικό COVID, δείχνοντας την ετοιμότητά μας για ένα πιο ασφαλές και ελεύθερο καλοκαίρι», δήλωσε ο πρωθυπουργός Κυριάκος Μητσοτάκης στην αρχική του τοποθέτηση κατά τη διάρκεια του υπουργικού συμβουλίου, μετά τις συνομιλίες του με τον Μεβλούτ Τσαβούσογλου. (21)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν συμφωνήσει σε μια κοινή προσέγγιση για την έκδοση ομοιόμορφων και διαλειτουργικών πιστοποιητικών εμβολιασμού. Το Ψηφιακό Πιστοποιητικό COVID της ΕΕ (EU DCC) είναι μια ψηφιακή απόδειξη ότι το άτομο έχει εμβολιαστεί κατά του COVID-19, έχει αναρρώσει από τον COVID-19 ή έχει υποβληθεί σε διαγνωστική εξέταση. Έτσι, το ψηφιακό πιστοποιητικό COVID της ΕΕ καλύπτει τρεις τύπους πιστοποιητικών: εμβολιασμός, ανάρρωση και εξέταση. (16)

1.2.4.1 Η Εξέλιξη του Ψηφιακού Πιστοποιητικού COVID στην ΕΕ

Η Εξέλιξη του Ψηφιακού Πιστοποιητικού COVID στην ΕΕ ξεκίνησε στις 27 Ιανουαρίου 2021 έχουμε την έγκριση με τις κατευθυντήριες γραμμές που καθορίζουν τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας για τα ψηφιακά πιστοποιητικά εμβολιασμού, με βάση τις συζητήσεις που διεξήχθησαν μεταξύ της Επιτροπής και των κρατών μελών από τον Νοέμβριο του 2020. Στις 17 Μαρτίου 2021 η Επιτροπή παρουσίασε

πρόταση για νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την ίδρυση ενός κοινού συστήματος πιστοποιητικών στην ΕΕ. Το Συμβούλιο στις 14 Απριλίου 2021 ενέκρινε την εντολή για την έναρξη των διαπραγματεύσεων με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο σχετικά με την πρόταση. Στην συνέχεια στις 22 Απριλίου 2021 Οι εκπρόσωποι των κρατών μελών στο Δίκτυο Ηλεκτρονικής Υγείας συμφώνησαν στις κύριες τεχνικές προδιαγραφές για την εφαρμογή του συστήματος. Αυτό αποτέλεσε σημαντικό βήμα για τη δημιουργία της απαραίτητης υποδομής σε επίπεδο ΕΕ. 7 Μαΐου 2021 η Επιτροπή ξεκίνησε την πιλοτική δοκιμή της υποδομής διαλειτουργικότητας (EU Gateway), η οποία διευκολύνει τον έλεγχο ταυτότητας των πιστοποιητικών. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο συμφώνησαν για το ψηφιακό πιστοποιητικό COVID στην ΕΕ στις 20 Μαΐου 2021. Η πύλη ΕΕ (διασύνδεση εθνικών συστημάτων) ενεργοποιήθηκε στις 1 Ιουνίου 2021. Κατόπιν από τις 1 έως και τις 30 Ιουνίου 2021 Τα κράτη μέλη είχαν τη δυνατότητα να λανσάρουν το πιστοποιητικό σε εθελοντική βάση, εφόσον ήταν έτοιμα να εκδώσουν και να επαληθεύσουν τα πιστοποιητικά και είχαν τη νομική βάση. Ενώ μέσα Ιουνίου κυκλοφόρησε η αναθεωρημένη σύσταση του Συμβουλίου για τα ταξίδια εντός της ΕΕ. Το ψηφιακό πιστοποιητικό COVID της ΕΕ τίθεται σε εφαρμογή σε ολόκληρη την ΕΕ 1 . Εφαρμόστηκε περίοδος προσαρμογής για κράτη μέλη που δεν ήταν έτοιμα να εκδώσουν το νέο πιστοποιητικό. Άλλες μορφές πιστοποιητικών εξακολουθούσαν να γίνονται αποδεκτές από τις 1 Ιουλίου 2021 έως και 12 Αυγούστου 2021. Η Επιτροπή ενέκρινε κανόνες για μια δεσμευτική περίοδο αποδοχής 9 μηνών των πιστοποιητικών εμβολιασμού για τα ταξίδια εντός της ΕΕ στις 21 Δεκεμβρίου 2021. Τέλος στις 25 Ιανουαρίου 2022 το Συμβούλιο εκδίδει αναθεωρημένη σύσταση σχετικά με μέτρα που διασφαλίζουν τον συντονισμό των ασφαλών ταξιδιών στην ΕΕ, με βάση την ατομική κατάσταση των προσώπων και όχι πλέον στην περιοχή καταγωγής. (22)

Το Δίκτυο eHealth της ΕΕ έχει εκδώσει τεχνικές προδιαγραφές που ορίζουν τους μηχανισμούς για τη διαλειτουργικότητα των ψηφιακών πιστοποιητικών εμβολιασμού, δοκιμών και ανάρρωσης. Αυτές οι προδιαγραφές έχουν εγκριθεί ως εκτελεστική απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και ενισχύουν το πλαίσιο εμπιστοσύνης της ΕΕ για την ασφαλή ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των κρατών μελών. Η πύλη ψηφιακού πιστοποιητικού COVID (DCCG) λειτουργεί ως κεντρικό σημείο εμπιστοσύνης για την ασφαλή διανομή κρυπτογραφικών δεδομένων και πληροφοριών επικύρωσης. (23) (24)

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίζεται σε ένα κρυπτογραφικά ασφαλές πλαίσιο επικοινωνίας και εμπιστοσύνης μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. Τα ψηφιακά πιστοποιητικά COVID υποστηρίζονται από μια τυποποιημένη δομή δεδομένων CBOR, η οποία αναπαρίσταται σε δισδιάστατους κώδικες και επαληθεύεται μέσω κατανεμημένων διαδικασιών και κρυπτογραφικών κλειδιών που μοιράζονται μεταξύ των κρατών μελών. Επιπλέον, περιλαμβάνεται μια διαδικασία ενσωμάτωσης που διασφαλίζει την αξιοπιστία των αρχών έκδοσης και την ασφάλεια των δεδομένων από άκρο σε άκρο. (23) (24)

Η επικοινωνία βασίζεται στην ασφαλή μεταφορά δεδομένων με τυποποιημένα κρυπτογραφικά μηνύματα, διασφαλίζοντας ότι μόνο τα αξιόπιστα μέρη μπορούν να συμμετέχουν στη διαδικασία επαλήθευσης των πιστοποιητικών. Το πλαίσιο εμπιστοσύνης εξασφαλίζει την ιδιωτικότητα των δεδομένων και τη διακυβέρνηση των δημόσιων κλειδιών, καθιστώντας το σύστημα ανθεκτικό σε εξωτερικές απειλές και αυξάνοντας το απόρρητο των πολιτών. (23) (24)

Παράλληλα το ίδιο χρονικό διάστημα αναπτύσσονται εφαρμογές στα κινητά για το σκανάρισμα του πιστοποιητικού.

Ένω τίθεται σε εφαρμογή και το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο Εμβολιασμών κατά του COVID-19 (Επιχείρηση «Ελευθερία»). Αναπτύσσεται η πρώτη πλατφόρμα για τους εμβολιασμούς κατά του COVID-19, προκειμένου να διευκολυνθεί ο εμβολιασμός των πολιτών στην Ελλάδα. Από τον Ιανουάριο του 2021, οι πολίτες μπορούν να προγραμματίσουν το ραντεβού τους συνδεδεμένοι με τα στοιχεία TAXIS στην ιστοσελίδα <http://emvolio.gov.gr> ή επιβεβαιώνοντας το προτεινόμενο ραντεβού μέσω SMS στον 5-ψήφιο (13034) ή με επίσκεψη σε ΚΕΠ ή με επίσκεψη σε φαρμακεία. Ο πολίτης λαμβάνει τον μοναδικό κωδικό-αριθμό ραντεβού. Σημειώνεται ότι μέσω της εφαρμογής για τα ραντεβού προγραμματίζεται και ο επαναληπτικός εμβολιασμός. Επίσης, οι πολίτες μπορούν να ελέγξουν αν ανήκουν σε κάποια από τις ομάδες προτεραιότητας. (25)

Το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο Εμβολιασμών βασίστηκε στις ακόλουθες αρχές:

1. Εξασφάλιση της αυστηρής τήρησης των πρωτοκόλλων ασφαλείας και συνεχής παρακολούθηση των δραστηριοτήτων μετά τον εμβολιασμό καθ' όλη την πορεία του σχεδίου.
2. **Ηθική/Ακεραιότητα:** Εκτέλεση του σχεδίου με πλήρη διαφάνεια και σύμφωνα με αρχές ισονομίας, εξασφαλίζοντας δίκαιη πρόσβαση στον εμβολιασμό βάσει των κλινικών ενδείξεων και των διαθέσιμων δόσεων.
3. **Διαφάνεια:** Παροχή ενημέρωσης στους πολίτες για την πορεία των δράσεων και των αποτελεσμάτων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη μέσω της επιστημονικής κοινότητας.
4. **Χρηστή Διαχείριση:** Αποτελεσματική διαχείριση των πόρων με στόχο τη μείωση των απωλειών και καθυστερήσεων στην εφοδιαστική αλυσίδα, διασφαλίζοντας τη σταθερή λειτουργία των υγειονομικών δομών.
5. **Συντονισμός και Συνεργασία:** Συνολικός συντονισμός μεταξύ της κυβέρνησης, των κρατικών φορέων, των ρυθμιστικών αρχών και των ιδιωτικών συνεργατών, λειτουργώντας σε ένα συνεργατικό και αλληλέγγυο περιβάλλον.
6. **Εγρήγορη, Ευελιξία και Προσαρμοστικότητα:** Συνεχής παρακολούθηση των εξελίξεων και άμεση ανταπόκριση στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, με προσαρμογή στις ενέργειες για την αποτελεσματική διαχείριση και χορήγηση των εμβολίων. (25)

Άυλη Συνταγογράφηση: 23/03/2020 η διαδικασία της άυλης συνταγογράφησης τίθεται σε λειτουργία για 2 μήνες ως μέτρο περιορισμού της φυσικής επαφής λόγω του κινδύνου διασποράς του κορωνοϊού. Οι πολίτες μπορούν να επιλέξουν άυλη συνταγογράφηση συνδεδεμένοι στο Σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας με κωδικούς Taxis, δηλώνοντας εάν θέλουν να λαμβάνουν συνταγές μέσω SMS ή email. Με την άυλη συνταγογράφηση, οι ιατροί δεν εκτυπώνουν τις συνταγές, ενώ οι φαρμακοποιοί εκτελούν τις συνταγές εισάγοντας το barcode από το SMS/email ή τον ΑΜΚΑ του πολίτη και έναν κωδικό OTP που παρέχεται στον πολίτη. (26) (27)

Το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0 εγκρίθηκε στις 13 Ιουλίου 2021 από το Συμβούλιο Οικονομικών και Δημοσιονομικών Θεμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ecofin), με συνολικό προϋπολογισμό 30,5 δισ. ευρώ. Στις 8 Δεκεμβρίου 2023, εγκρίθηκε η αναθεώρησή του, η οποία περιλάμβανε την προσθήκη νέων επενδύσεων και μεταρρυθμίσεων στο πλαίσιο του REPowerEU, καθώς και την επέκταση του δανειακού προγράμματος. (28) Το σχέδιο Ελλάδα 2.0 αποτελεί έναν καθοριστικό οικονομικό και κοινωνικό μετασχηματισμό, ο οποίος επηρεάζει την οικονομική δραστηριότητα, τις τεχνολογίες, τις κοινωνικές συμπεριφορές και τους θεσμούς. Σκοπός του είναι η μείωση των οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων της κρίσης, η αντιμετώπιση των παραγωγικών και επενδυτικών κενών και η ενίσχυση της ανάπτυξης, της δημιουργίας θέσεων εργασίας και της οικονομικής και κοινωνικής ανθεκτικότητας. (29)

Στις 31 Ιανουαρίου 2022, η Γενική Διεύθυνση Έργου της Κοινωνίας της Πληροφορίας υπέβαλε αίτημα για τη διενέργεια δημόσιας διαβούλευσης σχετικά με το Τεύχος Διακήρυξης, το οποίο αφορά τον Ηλεκτρονικό Ανοικτό (Διεθνή) Άνω των Ορίων Διαγωνισμό για το Έργο με τίτλο «Εθνικό Δίκτυο Τηλεϊατρικής (ΕΔΙΤ)» του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (κωδικός ΟΠΣ ΤΑ 5158648). Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 30.173.701,25 € χωρίς ΦΠΑ 24%, ενώ με τον ΦΠΑ ανέρχεται σε 37.415.389,55 €, με το ΦΠΑ να ανέρχεται σε 7.241.688,30 €. Η διάρκεια της σύμβασης είναι 24 μήνες. (29)

Ο σκοπός του έργου που περιγράφετε είναι η διασφάλιση ισότιμης πρόσβασης όλου του πληθυσμού της χώρας σε υπηρεσίες υγείας υψηλού επιπέδου μέσω του Εθνικού Συστήματος Υγείας (ΕΣΥ), ανεξαρτήτως του τόπου κατοικίας τους. Επιπλέον, δίνεται έμφαση στην ενίσχυση της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και κατάρτισης του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού, εξασφαλίζοντας πρόσβαση σε έγκυρες πηγές πληροφόρησης και γνώσεων, ανεξάρτητα από το σημείο στο οποίο υπηρετούν. (29)

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, το έργο εστιάζει σε διάφορους επιχειρησιακούς στόχους όπως:

- **Άμεση παροχή συμβουλευτικής και διάγνωσης:** Προσφέρεται άμεση συμβουλευτική και διάγνωση από εξειδικευμένους ιατρούς για επείγοντα και μη περιστατικά.
- **Αντιμετώπιση του προβλήματος της απόστασης:** Μείωση του αντίκτυπου που έχει η απόσταση στην πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας.
- **Μείωση των άσκοπων μετακινήσεων:** Αποτροπή της ανάγκης μετακίνησης προς μεγάλα αστικά κέντρα για υπηρεσίες υγείας, μέσω της αξιοποίησης τοπικών υποδομών.
- **Νέες μέθοδοι πρόσβασης στη δευτεροβάθμια φροντίδα:** Βελτίωση της πρόσβασης στη δευτεροβάθμια φροντίδα υγείας, με αποτέλεσμα τη μείωση του φόρτου στα εξωτερικά ιατρεία και τις μονάδες ΤΕΠ.
- **Δικτύωση δομών πρωτοβάθμιας φροντίδας:** Ανάπτυξη ουσιαστικών δικτύων μεταξύ των δομών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας.
- **Τηλεϊατρική και υπηρεσίες ψυχικής υγείας:** Ανάπτυξη της τηλεϊατρικής, με έμφαση στην εξ αποστάσεως ψυχιατρική, για την ενίσχυση της ποιότητας και προσβασιμότητας των υπηρεσιών ψυχικής υγείας.
- **Πολιτικές πρόληψης και προαγωγής υγείας:** Υλοποίηση στρατηγικών και πολιτικών που προάγουν την πρόληψη και τη βελτίωση της δημόσιας υγείας.
- **Συνεχιζόμενη εκπαίδευση ιατρικού προσωπικού:** Παροχή συνεχούς εκπαίδευσης και κατάρτισης στο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, σε συνεργασία με ελληνικούς και διεθνείς ακαδημαϊκούς και επιστημονικούς φορείς. (29)

Οι στόχοι αυτοί επιδιώκουν τη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας των υπηρεσιών υγείας, ενώ παράλληλα ενισχύουν την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στις απομακρυσμένες περιοχές.(29)

Το έργο περιλαμβάνει τις υπηρεσίες πληροφορικής που παρέχονται, όπως ο εξοπλισμός για τηλεδιασκέψεις, τα λογισμικά και τα συστήματα πληροφορικής, τις υπηρεσίες εφαρμογών, την εκπαίδευση στον τομέα της πληροφορικής, τις υπηρεσίες τεχνολογίας πληροφοριών (συμβουλευτική, ανάπτυξη λογισμικού, διαδικτυακές υπηρεσίες και υποστήριξη), τις υπηρεσίες υποστήριξης συστημάτων πληροφορικής και τις μελέτες σκοπιμότητας (συμβουλευτικές υπηρεσίες και υπηρεσίες ανάλυσης). (29)

1.3 Ποιες ήταν οι κινητήριες δυνάμεις πίσω από την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;

Η υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα αποτελεί ένα σύνθετο φαινόμενο που έχει διαμορφωθεί από έναν συνδυασμό παραγόντων, τόσο εσωτερικών όσο και εξωτερικών. Οι σημαντικότερες κινητήριες δυνάμεις:

1.3.1 Εξωτερικοί παράγοντες

1.3.1.1 Παγκόσμιες τάσεις

Οι παγκόσμιες τάσεις στην υγεία, όπως η εστίαση στην πρόληψη και την εξατομικευμένη φροντίδα, προάγουν την ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ), ο οποίος ιδρύθηκε στις 7 Απριλίου 1948 και έχει έδρα τη Γενεύη της Ελβετίας, αποτελεί εξειδικευμένο όργανο των Ηνωμένων Εθνών με σκοπό την προώθηση του υψηλότερου επιπέδου υγείας για όλους τους λαούς. Διαθέτει έξι ημιαυτόνομα εθνικά γραφεία και 150 τοπικά γραφεία παγκοσμίως. Οι αρμοδιότητές του περιλαμβάνουν την υποστήριξη της καθολικής πρόσβασης σε υγειονομική περίθαλψη, την παρακολούθηση κινδύνων για τη δημόσια υγεία, τον συντονισμό σε έκτακτες καταστάσεις και τη βελτίωση της υγείας και ευημερίας των ανθρώπων. (31) (32) Θέματα υγείας όπως η ασφάλεια της υγείας, η αυξανόμενη ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά και η ενίσχυση των συστημάτων υγείας απασχόλησαν το διεθνές φόρουμ στο οποίο συμμετέχουν οι κυβερνήσεις και οι διοικητές των κεντρικών τραπεζών των 20 μεγαλύτερων βιομηχανικών χωρών και των αναδυόμενων οικονομιών (G20), καθώς και στο πλαίσιο της Ομάδας των 7 (G7), που εκπροσωπεί τις 7 πιο ανεπτυγμένες οικονομίες του κόσμου. (33)

1.3.1.2 Ευρωπαϊκές οδηγίες και χρηματοδοτήσεις

Το 2001 με την ανταλλαγή επιστολών ξεκίνησε η συνεργασία μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), καθορίστηκαν οι αρχές, οι στόχοι και οι διαδικασίες συνεργασίας. Από το 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργάζεται με τον ΠΟΥ και τα κράτη μέλη της ΕΕ σε έργα πολιτικής που χρηματοδοτούνται από το πρόγραμμα της ΕΕ για τη δημόσια υγεία και συμμετείχε ενεργά στην ανάπτυξη της Σύμβασης Πλαίσιο για την Καταπολέμηση του Καπνίσματος και του Διεθνούς Υγειονομικού Κανονισμού. (34)

Το 2010, η ΕΕ εφαρμόστηκε μια πολιτική για την παγκόσμια υγεία, η οποία αναθεωρήθηκε τον Νοέμβριο του 2022 με τη καινούργια στρατηγική για την

παγκόσμια υγεία. Η νεότερη στρατηγική εστιάζει σε τρεις βασικές προτεραιότητες: την ενίσχυση της υγείας και ευημερίας των ανθρώπων, την ενίσχυση των συστημάτων υγείας μέσω της καθολικής υγειονομικής κάλυψης, και την πρόληψη και αντιμετώπιση απειλών για τη δημόσια υγεία, όπως πανδημίες, μέσω της προσέγγισης "Μία Υγεία". (34) (35)

Το 2020, η ΕΕ και ο ΠΟΥ δεσμεύτηκαν εκ νέου για την συνεργασία τους για την επίτευξη υψηλών επιπέδων υγείας και προστασίας, εστιάζοντας στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), ιδίως τον στόχο τρία για την υγεία και την ευημερία. Η Ελλάδα, αποτελώντας μέλος της ΕΕ, έλαβε μέρος στις πρωτοβουλίες της ψηφιοποίηση των συστημάτων υγείας και αξιοποιεί ευρωπαϊκά κονδύλια για την υλοποίηση σχετικών έργων. (34)

Η ΕΕ διατηρεί στενή συνεργασία με τον ΟΗΕ σε παγκόσμια θέματα υγείας και ζητήματα όπως η ανάπτυξη, τα ανθρώπινα δικαιώματα, η κλιματική αλλαγή, η διαχείριση κρίσεων και η ανθρωπιστική βοήθεια. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συμμετέχει ως παρατηρητής σε συνεδριάσεις του ΠΟΥ και συνεργάζεται με χώρες της ΕΕ και την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Εξωτερικής Δράσης για κοινές δηλώσεις και διαπραγματεύσεις. (34) (36) (37)

Η Ελλάδα αναγνωρίζει τη σημασία των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) στην προώθηση της κοινωνικής ευημερίας, της εξάλειψης της φτώχειας και της δίκαιης ανάπτυξης. Γι' αυτό, δίνει έμφαση στην ενσωμάτωση των ΣΒΑ στις εθνικές προτεραιότητες και ανάγκες της, προκειμένου να εφαρμόσει αποτελεσματικά την Ατζέντα 2030. Σε ευρωπαϊκή κατάταξη η Ελλάδα είναι η τέταρτη χώρα που παρουσίασε την Εθελοντική Αξιολόγηση για τους 17 ΣΒΑ για το 2022, δείχνοντας βελτίωση σε 16 από τους 17 στόχους. Σήμερα, η χώρα βρίσκεται σε καλύτερη οικονομική και κοινωνική θέση σε σύγκριση με προηγούμενα έτη. Η Γενική Γραμματεία Συντονισμού είναι υπεύθυνη για την κατάρτιση της Έκθεσης και λειτουργεί ως το εθνικό σημείο αναφοράς για τους ΣΒΑ. (36) (37)


ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟΧΟΙ



Εικόνα 1: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διοργανώνει το Φόρουμ Πολιτικής για την Παγκόσμια Υγεία, προκειμένου να ενισχύσει τη στρατηγική της σε ζητήματα παγκόσμιας υγείας, φέρνοντας σε επαφή εκπροσώπους διεθνών οργανισμών, ΜΚΟ και της βιομηχανίας. Αυτό το φόρουμ ενδυναμώνει τον ρόλο της ΕΕ στην παγκόσμια υγεία και εξασφαλίζει τη συνοχή μεταξύ των εσωτερικών και εξωτερικών πολιτικών της ΕΕ για την επίτευξη των παγκόσμιων υγειονομικών στόχων. Οι αρμόδιες υπηρεσίες της Επιτροπής περιλαμβάνουν τη Γενική Διεύθυνση Υγείας και Ασφάλειας Τροφίμων, τη ΓΔ Διεθνούς Συνεργασίας και Ανάπτυξης, καθώς και τη ΓΔ Έρευνας και Καινοτομίας. (37)

Το Νοέμβριο του 2001, ιδρύθηκε η Πρωτοβουλία για την Παγκόσμια Υγειονομική Ασφάλεια (GHSI). Παρά το γεγονός ότι μόνο τέσσερις χώρες της ΕΕ είναι επίσημα μέλη της, η συμμετοχή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής εξασφαλίζει τη διάδοση των αποτελεσμάτων των συζητήσεων σε όλα τα κράτη μέλη μέσω της Επιτροπής Υγειονομικής Ασφάλειας. Το υπουργικό φόρουμ της GHSI συνεδριάζει ετησίως με τη συμμετοχή των υπουργών από χώρες της G7+ και του Επιτρόπου Υγείας της ΕΕ, ενώ ο ΠΟΥ συμμετέχει ως τεχνικός σύμβουλος. Ως μέλος της Πρωτοβουλίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργάζεται στενά με τον ΠΟΥ και τις χώρες της «G7+» για την δημιουργία μιας παγκόσμιας στρατηγικής για την ετοιμότητα και την αντιμετώπιση υγειονομικών απειλών. (37)

1.3.1.3 Ανάπτυξη της τεχνολογίας

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας, ιδίως στους τομείς της Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς και των μεγάλων δεδομένων δημιούργησε νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας. Στην Ελλάδα, αυτή η τεχνολογική πρόοδος έχει επιταχύνει την υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας, διευκολύνοντας την εφαρμογή και την ενσωμάτωση ψηφιακών λύσεων στο εθνικό σύστημα υγείας. Οι κύριοι παράγοντες που συνέβαλαν σε αυτήν την εξέλιξη περιλαμβάνουν την τεχνολογική καινοτομία και την αυξημένη χρήση των ψηφιακών εργαλείων στην υγειονομική περίθαλψη. (38)

- **Ανάπτυξη Τηλεϊατρικής:** Με την υποστήριξη της τεχνολογικής υποδομής, η τηλεϊατρική έχει υιοθετηθεί σε ευρύτερη κλίμακα, ιδιαίτερα κατά τη χρονική διάρκεια της πανδημίας COVID-19. Οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής εξυπηρετούν την πρόσβαση σε ιατρική φροντίδα, ειδικά σε απομακρυσμένες περιοχές, μειώνοντας την ανάγκη για φυσική παρουσία των ασθενών σε ιατρικά κέντρα και βελτιώνοντας τη συνέχεια της φροντίδας. (29)
- **Βελτίωση της Συνδεσιμότητας:** Η βελτίωση της διαδικτυακής συνδεσιμότητας και η ανάπτυξη των δικτύων 4G και 5G έχουν διευκολύνει την υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα, επιτρέποντας ταχύτερη και πιο αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ ασθενών και παρόχων υγείας. Η ενίσχυση της ψηφιακής υποδομής αποτελεί βασικό παράγοντα για την επιτυχή υιοθέτηση των ψηφιακών λύσεων. (39) (40) (41)
- **Χρηματοδότηση και Ευρωπαϊκά Προγράμματα:** Τα ευρωπαϊκά κονδύλια και τα προγράμματα χρηματοδότησης, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, έχουν διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην υποστήριξη των ψηφιακών πρωτοβουλιών στην υγεία. Αυτή η οικονομική ενίσχυση έχει επιτρέψει στην Ελλάδα να επενδύσει σε σύγχρονες τεχνολογίες και να βελτιώσει τις υποδομές της ψηφιακής υγείας. (28)
- **Ανάπτυξη Ψηφιακών Πλατφορμών και Υπηρεσιών:** Η δημιουργία ψηφιακών πλατφορμών, όπως η άυλη συνταγογράφηση και το σύστημα εμβολιασμών κατά του COVID-19, έχουν ενισχύσει την ψηφιακή αλληλεπίδραση μεταξύ ασθενών και συστήματος υγείας, μειώνοντας τις γραφειοκρατικές διαδικασίες και αυξάνοντας την αποδοτικότητα των υπηρεσιών. (25) (26) (27) (42)

- **Εφαρμογές Υγείας και Mobile Health:** Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) λέει ότι η κινητή υγεία ορίζεται ως :

“πρακτική ιατρικής και δημόσιας υγείας που υποστηρίζεται από κινητές συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, συσκευές παρακολούθησης ασθενών, προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς και άλλες ασύρματες συσκευές”.

Η ανάπτυξη εφαρμογών υγείας και η χρήση φορητών συσκευών (smartphones και wearables) έχουν αυξήσει την αλληλεπίδραση των ασθενών με τα συστήματα υγείας, ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή τους στη διαχείριση της υγείας τους. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την παρακολούθηση βασικών δεικτών υγείας, την υπενθύμιση λήψης φαρμάκων, και την παροχή συμβουλών υγείας σε πραγματικό χρόνο. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μαζί και η Ελλάδα ως μέλος του, έχει αναλάβει πρωτοβουλίες για την προώθηση της ηλεκτρονικής υγείας και του mHealth. Το 2014 ξεκίνησε δημόσια διαβούλευση για τα εμπόδια στην ανάπτυξη του mHealth και κυκλοφόρησε την Πράσινη Βίβλο για την κινητή υγεία, Επίσης, έχουν θεσπιστεί νομικές κατευθυντήριες γραμμές και προωθείται ένας Κώδικας Δεοντολογίας για τις εφαρμογές υγείας. Η ΕΕ έχει δημιουργήσει υποομάδες εργασίας και προγράμματα, όπως το mHealth Hub, με στόχο τη στρατηγική ανάπτυξη του τομέα σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το Υπουργείο Υγείας διατηρεί ενεργή συμμετοχή στις εξελίξεις μέσω της παρουσίας του σε ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα και επιδιώκει τη συνεργασία με όλους τους εμπλεκόμενους στον τομέα της κινητής υγείας. Στόχος του είναι η διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος που θα εξασφαλίζει ένα ασφαλές και υψηλής ποιότητας πλαίσιο παροχής υπηρεσιών υγείας στη χώρα. (43)

- **Ψηφιοποίηση των Ιατρικών Υπηρεσιών:** Η ελληνική κυβέρνηση έχει προωθήσει την ψηφιοποίηση των ιατρικών υπηρεσιών μέσω της ανάπτυξης και χρήσης ηλεκτρονικών φακέλων υγείας (EHRs), οι οποίοι επιτρέπουν την αποθήκευση και διαχείριση ιατρικών δεδομένων με ασφάλεια και ευκολία. Η διαδικασία είναι υπό ανάπτυξη και προστίθενται συνεχώς νέες υπηρεσίες. Από τις 7 Φεβρουαρίου 2023, οι πολίτες στην Ελλάδα μπορούν να αποκτούν ηλεκτρονικά ιατρικές εξετάσεις και βεβαιώσεις νοσηλείας μέσω του gov.gr και της εφαρμογής MyHealth, δημιουργώντας το ψηφιακό φάκελο και ιατρικό ιστορικό ασθενούς. Αυτές οι νέες δυνατότητες μειώνουν τη γραφειοκρατία και βελτιώνουν την πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας. Η εφαρμογή επιτρέπει

την έκδοση ιατρικών εγγράφων και για προστατευόμενα μέλη, ενώ συνεχώς αναπτύσσεται για να περιλαμβάνει περισσότερα δεδομένα υγείας. Η πρόσβαση γίνεται με ασφαλή ταυτοποίηση μέσω κωδικών Taxisnet και OTP, ενώ η ΗΔΙΚΑ ΑΕ βραβεύτηκε για την καινοτομία της εφαρμογής αυτής. (44) (25) (26) (27) (42) (29) (26) (27) (25)

- **Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση:** Η προώθηση της τεχνολογικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των επαγγελματιών υγείας και των πολιτών έχει συμβάλει στην αύξηση της αποδοχής και χρήσης ψηφιακών λύσεων. Η εκπαίδευση σε νέες τεχνολογίες και η προώθηση των πλεονεκτημάτων της ψηφιακής υγείας έχουν αυξήσει την εμπιστοσύνη και την υιοθέτηση της τεχνολογίας στην ιατρική πρακτική. Σημαντικό ρόλο έχουν παίξει οι σύλλογοι των ασθενών. Επίσης μέσω Ευρωπαϊκών προγραμμάτων όπως το ΕΣΠΑ 2014-2020 το Π.Τ.Α.Α. (45) (46)

1.3.1.4 Πανδημία COVID-19

Από το 2020, η Ευρωπαϊκή Ένωση συνεργάζεται με χώρες-μέλη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) και διεθνείς εταίρους για τη διαμόρφωση μιας παγκόσμιας συμφωνίας που αποσκοπεί στη βελτίωση της πρόληψης, της ετοιμότητας και της αντίδρασης σε μελλοντικές πανδημίες. Εμπνευσμένη από τα διδάγματα της πανδημίας COVID-19, η ΕΕ εστιάζει σε στοχευμένες δράσεις για την ενίσχυση της υγειονομικής ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης μιας φιλόδοξης συμφωνίας για την αντιμετώπιση των πανδημιών. Συμμετέχει ενεργά στις διαπραγματεύσεις, ενώ η τελική απόφαση θα ληφθεί από τα 194 κράτη-μέλη του ΠΟΥ, διασφαλίζοντας τη συλλογική δράση σε θέματα παγκόσμιας υγείας. (47)

Για την αντιμετώπιση της πανδημίας COVID-19 και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των συστημάτων υγείας, η ΕΕ ενέκρινε το πρόγραμμα EU4Health. Με προϋπολογισμό 5,3 δισεκατομμύρια ευρώ για την περίοδο 2021-2027, αποτελεί τη μεγαλύτερη επένδυση της ΕΕ στον τομέα της υγείας, υπογραμμίζοντας τη δέσμευσή της για την προστασία της δημόσιας υγείας. Το πρόγραμμα στοχεύει στη δημιουργία μιας Ευρωπαϊκής Ένωσης Υγείας, υποστηρίζοντας τις εθνικές πολιτικές υγείας και επικεντρώνοντας σε τέσσερις γενικούς και δέκα ειδικούς άξονες παρέμβασης. (48)

Το πρόγραμμα επικεντρώνεται στη βελτίωση της υγείας μέσω της προαγωγής της πρόληψης, της υγειονομικής φροντίδας και της διεθνούς συνεργασίας. Για την προστασία των πολιτών, ενισχύει τις δράσεις πρόληψης, ετοιμότητας και απόκρισης σε διασυνοριακές υγειονομικές απειλές, ενώ παράλληλα υποστηρίζει τη δημιουργία εθνικών αποθεμάτων βασικών προϊόντων και εξειδικευμένου προσωπικού. Επιδιώκεται η εξασφάλιση πρόσβασης, διαθεσιμότητας και οικονομικής προσιτότητας φαρμάκων, ιατρικού εξοπλισμού και άλλων κρίσιμων προμηθειών για την αντιμετώπιση υγειονομικών κρίσεων. (48)

Στην πανδημία, τα συστήματα υγείας κλήθηκαν να διαχειριστούν αυξημένο φόρτο εργασίας και ελλείψεις σε εκπαιδευμένο προσωπικό. Η ταχεία εξάπλωση μικροβιολογικών απειλών, όπως ο COVID-19, ανέδειξε την πρόκληση της παροχής σύγχρονης εκπαίδευσης με παραδοσιακές μεθόδους. Η έλλειψη κατάλληλα καταρτισμένων επαγγελματιών υγείας επηρεάζει την πρόσβαση στις υπηρεσίες και την καθολική κάλυψη υγείας. Ως εκ τούτου, η αξιοποίηση ψηφιακής τεχνολογίας για την αποτελεσματική εκπαίδευση και κατάρτιση είναι ζωτικής σημασίας. Η πανδημία υπογράμμισε την ανάγκη για καινοτόμες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, προωθώντας την εικονική εκπαίδευση και συνεργασία, ενώ πυροδότησε συζητήσεις για μακροχρόνιες αλλαγές στον τομέα της κατάρτισης υγειονομικού προσωπικού. (49) (50) (51) (52)

1.3.2 Εσωτερικοί παράγοντες:

1.3.2.1 *Αύξηση της Ανάγκη για βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας των υπηρεσιών υγείας.*

Οι περιορισμένες δημόσιες δαπάνες σε συνδυασμό με την ανάγκη για παροχή υψηλότερων επιπέδων φροντίδας στους πολίτες, οδήγησαν στην αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων, όπως η ψηφιοποίηση. (53) (54) (55)

1.3.2.2 *Ανάγκη Μείωσης του κόστους*

Η επιτακτική ανάγκη για μείωση του κόστους στις υπηρεσίες υγείας αποτελεί βασικό παράγοντα που προωθεί την εφαρμογή της ψηφιακής υγείας. Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των συστημάτων υγείας, μειώνοντας ταυτόχρονα τις διοικητικές διαδικασίες και τις σχετικές δαπάνες. (56)

1.3.2.3 Πολιτική βούληση

Η στρατηγική του Υπουργείου Υγείας για την περίοδο 2021-2025 διαμορφώθηκε βάσει των εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων του Ε.Π.Α. και των κατευθυντήριων στρατηγικών στους επιμέρους τομείς της υγείας. Η εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της υγείας στην Ελλάδα, όπως περιγράφεται στη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού, αποσκοπεί στην αναβάθμιση των δομών υγείας, τη βελτίωση της εμπειρίας των ασθενών και την προώθηση της έρευνας στον τομέα της υγείας.

Οι δράσεις που σχετίζονται με τον ψηφιακό μετασχηματισμό περιλαμβάνουν την ενίσχυση των ψηφιακών υποδομών των νοσοκομείων, την εισαγωγή υπηρεσιών cloud, τη βελτιστοποίηση της οικονομικής διαχείρισης, τη δημιουργία ενιαίου συστήματος για προγραμματισμό ραντεβού, την ολοκλήρωση του ηλεκτρονικού φακέλου υγείας και τη βελτίωση των μητρώων ασθενών. Η εμπειρία των ασθενών θα αναβαθμιστεί μέσω πρωτοβουλιών όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, η κατ' οίκον διανομή φαρμάκων υψηλού κόστους, η ψηφιακή υποβολή δαπανών στον ΕΟΠΥΥ και η επέκταση του εθνικού δικτύου τηλεϊατρικής.

Για την υποστήριξη της έρευνας, δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση των big data στον τομέα της υγείας και στη διασύνδεση κρίσιμων βάσεων δεδομένων, όπως ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας και το σύστημα ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Οι στόχοι περιλαμβάνουν τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων και την ενίσχυση της διαλειτουργικότητας για την υποστήριξη της ιατρικής και φαρμακευτικής έρευνας. (42)

Η επιτυχία αυτών των πρωτοβουλιών εξαρτάται από την ύπαρξη ισχυρής πολιτικής δέσμευσης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ψηφιακό πιστοποιητικό, το οποίο αποτέλεσε πρωτοβουλία του Έλληνα πρωθυπουργού Κυριάκου Μητσοτάκη. Εφαρμόστηκε στην Ελλάδα έναν μήνα πριν από την επίσημη υιοθέτησή του από την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία είχε ορίσει την έναρξή του για την 1η Ιουλίου. (21)

1.3.2.4 Ηλικιακή γήρανση του πληθυσμού

Η μείωση των γεννήσεων σε συνδυασμό την αύξηση του προσδόκιμου ζωής αυξάνουν τις απαιτήσεις στο σύστημα υγείας, ιδιαίτερα λόγω του αυξανόμενου αριθμού ηλικιωμένων. Οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να ενισχύσουν τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών και να προσφέρουν φροντίδα εξ αποστάσεως, ανταποκρινόμενες στη ζήτηση για αποδοτικές και εύχρηστες υπηρεσίες υγείας. Η ψηφιακή υγεία επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση της υγείας των ηλικιωμένων και βελτιώνει την επικοινωνία με τους παρόχους υπηρεσιών υγείας, συμβάλλοντας στη συνολική βελτίωση της φροντίδας. (56)

1.3.2.5 Αύξηση της ανάγκης για υψηλής ποιότητας υπηρεσίες υγείας

Όλο και περισσότερο οι πολίτες απαιτούν ποιοτικές και προσωποποιημένες υπηρεσίες υγείας. Η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί να συνεισφέρει στην παροχή πιο εξατομικευμένης φροντίδας, επιτρέποντας στους πολίτες να έχουν την δυνατότητα πρόσβαση στις δικές τους ιατρικές πληροφορίες και να συμμετέχουν ενεργά στη διαχείριση της υγείας τους. (56)

1.3.2.6 Η υιοθέτηση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους πολίτες

Η εξοικείωση των πολιτών με τις ψηφιακές τεχνολογίες καθώς και η αυξανόμενη ζήτηση για εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας, δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες για την προώθηση της ψηφιακής υγείας. (57)

1.3.2.7 Αλλαγή της κουλτούρας

Η αλλαγή στην κουλτούρα και η αυξανόμενη αποδοχή των ψηφιακών τεχνολογιών από τους πολίτες αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες. Η έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ψηφιακή Δεκαετία 2024 προσφέρει ένα συνολικό πλαίσιο για την αξιολόγηση της προόδου των κρατών μελών, περιλαμβανομένης και της Ελλάδας, στην υιοθέτηση και αποδοχή των ψηφιακών τεχνολογιών. Η έκθεση επισημαίνει την αύξηση της χρήσης ψηφιακών υπηρεσιών από τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, υποδεικνύοντας μια στροφή προς μια πιο ψηφιακή κουλτούρα. Παρά τις δυνατότητες για βελτίωση, η έκθεση δείχνει μια θετική τάση στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων του πληθυσμού, οι οποίες διευκολύνουν την αποδοχή και τη σωστή χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Η αυξημένη χρήση ψηφιακών υπηρεσιών του δημόσιου τομέα, όπως το gov.gr,

αποδεικνύει ότι οι πολίτες ολοένα και περισσότερο αποδέχονται και εμπιστεύονται τις ψηφιακές διαδικασίες. Η πολιτισμική αλλαγή είναι ήδη σε πορεία, αν και παραμένουν σημαντικές προκλήσεις. Για να επιταχυνθεί η ψηφιακή μετάβαση, απαιτούνται συνεχιζόμενες επενδύσεις σε υποδομές, εκπαίδευση και κατάρτιση πολιτών και εργαζομένων. Η συνεργασία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη και εφαρμογή αποδοτικών ψηφιακών στρατηγικών. (58) (59) (60) (61) (62) (63)

1.3.2.8 Επιδημίες και κρίσεις

Η πανδημία έφερα και μια σειρά από αλλαγές με τις οποίες επιτάχυνε τη διαδικασία της ψηφιοποίησης της υγείας σε όλο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Η ανάγκη για απομακρυσμένες υπηρεσίες υγείας, ηλεκτρονικές συνταγές, τηλεϊατρική κ.λπ. έκανε την ψηφιοποίηση αναγκαία και επείγουσα. Η πανδημία τόνισε την ανάγκη για πιο ευέλικτα και ανθεκτικά συστήματα υγείας. Η τηλεϊατρική και άλλες ψηφιακές υπηρεσίες αποδείχθηκαν απαραίτητες για τη συνέχιση της φροντίδας των ασθενών. (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (64)

1.4 Πώς επηρέασαν οι κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές αλλαγές την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Οι κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές αλλαγές στην Ελλάδα έχουν επηρεάσει σημαντικά την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας. Η συνδυασμένη επίδραση αυτών των κοινωνικοπολιτικών και οικονομικών αλλαγών δημιουργεί ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα. Η περιορισμένη χρηματοδότηση και η επιθυμία για καινοτομία αποτελούν κινητήριες δυνάμεις πίσω από την ψηφιακή μεταρρύθμιση στον τομέα της υγείας. Η πανδημία του COVID-19 και η οικονομική κρίση ώθησαν την ανάγκη για γρήγορη υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων, ενώ η υποστήριξη της ΕΕ και οι επενδύσεις στην υγειονομική τεχνολογία έφεραν επιπλέον ενίσχυση και προώθηση.

1.4.1 Κοινωνικοπολιτικές Αλλαγές

1.4.1.1 COVID-19

Η πανδημία COVID-19 αύξησε την ανάγκη για ψηφιακές λύσεις στην υγεία, όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση και η τηλεϊατρική, για τη μείωση της φυσικής επαφής και την αποφυγή της διάδοσης του ιού. Αυτό ώθησε την ελληνική κυβέρνηση

να επιταχύνει την υλοποίηση ψηφιακών εργαλείων στον τομέα της υγείας. (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (64)

1.4.1.2 Κυβερνητικές πολιτικές και νομοθεσία

Οι κυβερνητικές πρωτοβουλίες και η σχετική νομοθεσία έχουν διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο. Η δημιουργία ενός ρυθμιστικού πλαισίου που υποστηρίζει την ψηφιακή υγεία, καθώς και η παροχή κινήτρων για την υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων, έχουν ενθαρρύνει την ανάπτυξη του τομέα. Το Τομεακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (Τ.Π.Α.) του Υπουργείου Υγείας καθορίζει τους στόχους του μεσοπρόθεσμου αναπτυξιακού προγραμματισμού στον τομέα του, ενσωματώνοντας τους εθνικούς στόχους και προτεραιότητες που ορίζονται από τα κύρια εθνικά στρατηγικά κείμενα. Αυτά τα κείμενα αναφέρονται τόσο στη γενική αναπτυξιακή πορεία της χώρας όσο και στη στρατηγική που αφορά ειδικούς τομείς της υγείας. Συγκεκριμένα, τα εθνικά στρατηγικά κείμενα που λήφθηκαν υπόψη περιλαμβάνουν τα εξής:

1.4.1.2.1 Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (Ε.Π.Α.) καθιερώθηκε με τον νόμο 4635/2019 ως το κύριο εργαλείο σχεδίασης της αναπτυξιακής στρατηγικής της χώρας. Στόχος του είναι η ισόρροπη ανάπτυξη των περιφερειών, η ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, η βιώσιμη ανάπτυξη και η προώθηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Η πρώτη προγραμματική περίοδος του Ε.Π.Α. για τα έτη 2021-2025 εγκρίθηκε το 2020 και επικεντρώνεται σε πέντε βασικούς στρατηγικούς στόχους: έξυπνη ανάπτυξη, πράσινη ανάπτυξη, κοινωνική ανάπτυξη, ανάπτυξη υποδομών και εξωστρέφεια. Η υγεία αποτελεί έναν από τους 18 ειδικούς εθνικούς στόχους, με τους στόχους και τις δράσεις του Υπουργείου Υγείας να διαμορφώνονται βάσει αυτών. Το Ε.Π.Α. λειτουργεί ως το θεμελιακό πλαίσιο για τον σχεδιασμό τομεακών και περιφερειακών αναπτυξιακών προγραμμάτων. Στο πλαίσιο της ψηφιακής υγείας, το Ε.Π.Α. θέτει κατευθυντήριες γραμμές για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του τομέα υγείας, υποστηρίζοντας έργα που στοχεύουν στην αναβάθμιση των ψηφιακών υποδομών, στη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας και στην ενίσχυση της έρευνας και της καινοτομίας. Το Τομεακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (Τ.Π.Α.) του Υπουργείου Υγείας αναπτύσσεται σύμφωνα με τους γενικούς και ειδικούς αναπτυξιακούς στόχους του Ε.Π.Α., ώστε να συνάδει με τις εθνικές προτεραιότητες και να συνεισφέρει στην υλοποίηση του συνολικού αναπτυξιακού οράματος της χώρας. (42) (65) (66)

1.4.1.2.2 Εθνικό Πρόγραμμα Μεταρρυθμίσεων 2020

Το Ε.Π.Μ του 2020 καθορίζει το γενικό μεταρρυθμιστικό σχέδιο της Ελλάδας, λαμβάνοντας υπόψη τις συνέπειες της πανδημίας. Περιλαμβάνει τρεις βασικούς άξονες: την αντιμετώπιση των συνεπειών της πανδημίας, τις μεταρρυθμίσεις για τις οικονομικές προκλήσεις και τις πολιτικές που αφορούν τις Ειδικές Συστάσεις του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης του 2019. Στον τομέα της ψηφιακής υγείας, το πρόγραμμα εστιάζει στη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας μέσω της ψηφιοποίησης και στην προώθηση στρατηγικών που είναι σύμφωνες με τους στόχους της Ευρώπης 2020 και την αειφόρο ανάπτυξη του ΟΗΕ. Παράλληλα, καθορίζει τη χρήση των ευρωπαϊκών πόρων και τις προτεραιότητες για την επόμενη προγραμματική περίοδο, προωθώντας τον ψηφιακό μετασχηματισμό του τομέα υγείας για την αποτελεσματική διαχείριση της πανδημίας και την ενίσχυση του συστήματος υγείας στο μέλλον. (42) (64)

1.4.1.2.3 Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0»

Το «Ελλάδα 2.0» έχει ως στόχο τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας, περιλαμβάνοντας την υγεία ως έναν από τους βασικούς του πυλώνες. Η ψηφιακή υγεία εντάσσεται στον ευρύτερο στόχο για τη δημιουργία ενός πιο αποτελεσματικού και ψηφιοποιημένου κράτους, με λιγότερη γραφειοκρατία και βελτιωμένες υπηρεσίες. Μέσω του σχεδίου, προωθείται η καινοτομία και η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης και την ενδυνάμωση της ανθεκτικότητας του συστήματος υγείας. Το «Ελλάδα 2.0» επιδιώκει μια υγειονομική υποδομή που θα είναι πιο προσβάσιμη, ποιοτική και αποτελεσματική, εξασφαλίζοντας παράλληλα κοινωνική συνοχή και ενισχύοντας τη βιωσιμότητα. (42) (67)

1.4.1.2.4 Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού

Η ΒΨΜ είναι μια καταγραφή των απαιτούμενων παρεμβάσεων σε τεχνολογικές υποδομές του κράτους, στην εκπαίδευση και κατάρτιση του πληθυσμού για την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων καθώς και στον τρόπο που η χώρα μας υιοθετεί την ψηφιακή τεχνολογία σε όλους τους τομείς της οικονομίας και της δημόσιας διοίκησης. Ο ρόλος της είναι να γνωστοποιήσει το όραμα, τη φιλοσοφία και τους στόχους της εθνικής στρατηγικής για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας. Ωστόσο, μπαίνει σε πολύ μεγαλύτερο βάθος, περιγράφοντας τις κατευθυντήριες

αρχές, το μοντέλο διακυβέρνησης και υλοποίησης αλλά και τους στρατηγικούς άξονες του ψηφιακού μετασχηματισμού. (42) (68)

Η ΒΨΜ γνωστοποιεί τη στρατηγική της Ελλάδας για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, με ιδιαίτερη έμφαση στην υγεία. Στοχεύει σε τρεις βασικούς άξονες: τον ψηφιακό μετασχηματισμό των Μονάδων Υγείας, τη θετική εμπειρία του ασθενή και την υποστήριξη της έρευνας και ανάπτυξης. Οι δράσεις περιλαμβάνουν την αναβάθμιση ψηφιακών υποδομών στα νοσοκομεία, την ανάπτυξη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων, τη διαχείριση πόρων και την υιοθέτηση ενός ενιαίου συστήματος διαχείρισης ραντεβού. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ολοκλήρωση του Ατομικού Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΑΗΦΥ) και την ανάπτυξη των Μητρώων Ασθενών. Για την θετική εμπειρία των ασθενών, προωθούνται η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, διανομή φαρμάκων κατ' οίκον, η επέκταση της τηλεϊατρικής και η ενίσχυση ψηφιακών δεξιοτήτων των επαγγελματιών υγείας. Στον τομέα της έρευνας, οι δράσεις επικεντρώνονται στη διασύνδεση πληροφοριακών συστημάτων και την αξιοποίηση των big data στον τομέα υγείας. (42) (68)

1.4.1.2.5 Εταιρικό Σύμφωνο για το Πλαίσιο Ανάπτυξης Ε.Σ.Π.Α. 2021 – 2027

Τον Μάιο του 2018, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το νεότερο Πολυετές Δημοσιονομικό Πλαίσιο 2021-2027 και τις προτάσεις της για την Πολιτική Συνοχής. Η πρόταση περιέχει έναν ενιαίο κανονισμό που ρυθμίζει την εφαρμογή σχεδόν όλων των ευρωπαϊκών ταμείων και εστιάζει σε πέντε βασικούς πολιτικούς στόχους: την προώθηση μιας εξυπνότερης και καινοτόμου Ευρώπης, τη διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης Ευρώπης με μειωμένες εκπομπές CO₂ την ενίσχυση της διασυνδεσιμότητας μέσω των ΤΠΕ, την υλοποίηση του ευρωπαϊκού πυλώνα κοινωνικών δικαιωμάτων και την υποστήριξη βιώσιμης ανάπτυξης που προσεγγίζει τους πολίτες. Τον Νοέμβριο του 2020, προστέθηκε και ο έκτος στόχος για το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης. Στη νέα προγραμματική περίοδο, οι θεματικοί στόχοι ενοποιούνται σε πέντε κύριους πολιτικούς στόχους, με 35 ειδικούς στόχους που περιλαμβάνουν τομείς όπως η ψηφιακή μετάβαση, η ανάπτυξη ανθρώπινου δυναμικού, οι υποδομές και η προστασία του περιβάλλοντος. (42)

1.4.1.2.6 Ανάπτυξη εθνικής στρατηγικής υγείας και δράσεις του τομέα υγείας στο Ε.Σ.Π.Α. 2021 – 2027

Η ΕΣΥΔΤΥ στο ΕΣΠΑ 2021–2027 ορίζεται ως το κύριο στρατηγικό κείμενο του Υπουργείου Υγείας για το σχεδιασμό δράσεων στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2021-2027. Περιγράφει τη στρατηγική και προτάσεις δράσεων που ανταποκρίνονται στους παράγοντες που επηρεάζουν το εθνικό σύστημα υγείας. Αντικαθιστά την προηγούμενη στρατηγική του 2016 και συνδέεται με την αξιολόγηση του Στρατηγικού Σχεδίου για την περίοδο 2014–2020.

Η στρατηγική ενσωματώνει διεθνείς και ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες που προήλθαν από την πανδημία COVID-19, όπως το EU4Health και το Next Generation EU, τα οποία προάγουν δράσεις ανθεκτικότητας και προετοιμασίας για μελλοντικές υγειονομικές κρίσεις. Επίσης, περιλαμβάνει την πρωτοβουλία Child Guarantee, που διασφαλίζει την πρόσβαση των παιδιών σε υγειονομική περίθαλψη και εκπαίδευση, καθώς και την προώθηση της υγιούς γήρανσης. Οι κατευθυντήριες οδηγίες των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για τη καθολική κάλυψη υγείας (UHC) και το EU Digital Compass για την ψηφιοποίηση, είναι επίσης κεντρικές στην στρατηγική. (69)

Η ΕΣΥΔΤΥ στο πλαίσιο του Ε.Σ.Π.Α. 2021-2027 μας ορίζει μια νέα προσέγγιση στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας (Π.Φ.Υ.). Αυτή βασίζεται στο θεσμό του Προσωπικού Ιατρού για τους πολίτες και στην ανάπτυξη υπηρεσιών Π.Φ.Υ., αξιοποιώντας τον ιδιωτικό, κοινωνικό και εθελοντικό τομέα με συντονισμό από το Ε.Σ.Υ. Στόχος είναι οι πολίτες να έχουν πρόσβασης σε ποιοτικές υπηρεσίες Π.Φ.Υ. (42) (69)

1.4.1.2.7 Εθνικό Σχέδιο Δράσης Δημόσιας Υγείας 2021-2025

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τη Δημόσια Υγεία αποτελεί την πρώτη συστηματική και σύγχρονη προσπάθεια στην υγειονομική ιστορία της χώρας για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής πρόληψης και προαγωγής της υγείας, η οποία θα ανταποκρίνεται στις σύγχρονες επιδημιολογικές ανάγκες και προκλήσεις. Ο κύριος στόχος του έργου είναι να αναδείξει τη Δημόσια Υγεία ως βασικό πυλώνα κοινωνικής πολιτικής και να εξασφαλίσει την εφαρμογή μιας εθνικής πολιτικής που θα ενισχύει την πρόληψη των ασθενειών και την ποιότητα ζωής των πολιτών. Το

Σχέδιο Δράσης διαρθρώνεται σε έξι (6) βασικούς άξονες δράσης, οι οποίοι καθορίζουν τους στόχους και τις ενέργειες σε κάθε τομέα:

1. την πρωτογενή πρόληψη
2. τη δευτερογενή πρόληψη
3. την τριτογενή πρόληψη
4. την προστασία του πληθυσμού σε έκτακτες υγειονομικές καταστάσεις
5. την εγγυημένη χρηματοδότηση της δημόσιας υγείας και
6. την αναβάθμιση του συστήματος παροχής υπηρεσιών δημόσιας υγείας. (70)

1.4.1.2.8 Οι στρατηγικοί στόχοι του Υπουργείου Υγείας, έτους 2022

Η Υ.Α (αρ. ΓΠ 21307/12.4.2022) θέτει τους στρατηγικούς στόχους και τους άξονες παρέμβασης για τις υπηρεσίες υγείας το 2022. Οι βασικοί στόχοι περιλαμβάνουν:

1. **Αναβάθμιση του ΕΣΥ**, λαμβάνοντας υπόψη τις κοινωνικές ανάγκες και την ορθή κατανομή πόρων με στόχο την καθολική πρόσβαση σε ποιοτικές υπηρεσίες υγείας.
2. **Υγεία / ευημερία για όλους** ανεξαρτήτως ηλικίας.
3. **Ενδυνάμωση της ετοιμότητας** για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.
4. Ενδυνάμωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών δημόσιας υγείας μέσω διαφανών, συμμετοχικών και τεχνολογικά ανανεωμένων διαδικασιών διακυβέρνησης.
5. Βιώσιμη χρηματοδότηση των υπηρεσιών υγείας μέσω της φορολογίας και του ασφαλιστικού συστήματος, με στόχο την κατάργηση των ιδιωτικών δαπανών των πολιτών και τη συμπληρωματική συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα. (42)

1.4.1.3 Μετανάστευση

Η παρουσία μεγάλων μεταναστευτικών κοινοτήτων δημιουργεί την ανάγκη για πιο προσβάσιμες και πολυγλωσσικές υπηρεσίες υγείας. Το 2023 πέρασαν τα σύνορα της χώρας 41.790 καταγεγραμμένοι πολίτες τρίτων χωρών/ανιθαγενών. Η χρήση ψηφιακών πλατφόρμων μπορούν να διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ των παρόχων υγείας και των ασθενών, ανεξάρτητα από τη γλώσσα τους. (71)

1.4.1.4 Ανάγκη για Σύγχρονες Υγειονομικές Υποδομές

Η κοινωνική απαίτηση για καλύτερη και πιο προσβάσιμη υγειονομική περίθαλψη οδήγησε σε επενδύσεις στην ψηφιακή υγεία. Η προτίμηση για πιο σύγχρονες και αποδοτικές μεθόδους παροχής υπηρεσιών υγείας ενίσχυσε την αποδοχή της ψηφιακής υγείας. (28) (34) (36) (37) (42) (67)

1.4.1.5 Επιρροή της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η συμμετοχή της Ελλάδας στην ΕΕ συνέβαλε στη μεταφορά τεχνολογιών και πρακτικών ψηφιακής υγείας. Ευρωπαϊκά προγράμματα και χρηματοδοτήσεις προώθησαν την εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της υγείας. (28) (34) (36) (37) (64) (67)

1.4.1.6 Ανάγκη για Εξατομικευμένη Φροντίδα

Η αυξανόμενη ανάγκη για εξατομικευμένη και αποτελεσματική φροντίδα υγείας, καθώς και η επιθυμία για βελτίωση της ποιότητας ζωής, προώθησε την υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών. Οι πολίτες απαιτούν πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας που μπορούν να επιτευχθούν μέσω ψηφιακής τεχνολογίας.

1.4.1.7 Αύξηση της Διαφάνειας και Εξυγίανσης

Η απαίτηση για μεγαλύτερη διαφάνεια και βελτίωση στη διαχείριση των δημόσιων πόρων ενίσχυσε την ανάγκη για ψηφιακή μεταρρύθμιση. Τα ψηφιακά συστήματα βοηθούν στην παρακολούθηση, καταγραφή και ανάλυση δεδομένων υγείας, αυξάνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας τη διαφθορά. (54) (55)

1.4.1.8 Ανάγκη για μεταρρύθμιση του συστήματος υγείας

Η αναζήτηση για πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές υπηρεσίες υγείας έχει οδηγήσει στην αναγνώριση της ψηφιακής υγείας ως ενός σημαντικού εργαλείου για την ολοκλήρωση του στόχου. (54) (55) (64) (67) (68) (42)

1.4.1.9 *Ανησυχίες για τα προσωπικά δεδομένα*

Οι ανησυχίες όλων των πολιτών σχετικά με την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων υγείας έχουν επιβραδύνει κάπως την υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας. Ωστόσο, η ανάπτυξη ισχυρών μέτρων ασφαλείας και η διαφάνεια στις διαδικασίες διαχείρισης δεδομένων μπορούν να αντιμετωπίσουν αυτές τις ανησυχίες.

1.4.1.10 *Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες*

Οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες επηρεάζουν την πρόσβαση στην ψηφιακή υγεία, καθώς η διαθεσιμότητα ψηφιακών συσκευών και η ψηφιακή γραμματικότητα ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία, το εισόδημα και την εκπαίδευση. (54) (55) (64) (67) (68) (42)

1.4.2 *Οικονομικές Αλλαγές*

1.4.2.1 *Δημοσιονομική Πίεση*

Η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση, που ξεκίνησε το 2008 στις ΗΠΑ, επηρέασε σημαντικά και την Ελλάδα. Η χώρα θεωρήθηκε ότι είχε τις μικρότερες δυνατότητες ελέγχου του αυξανόμενου χρέους της, με αποτέλεσμα η υπογραφή των τριών μνημονίων να φανεί ως η πιο κατάλληλη λύση την περίοδο 2011–2018. Εφαρμόστηκαν αυστηρές και άμεσες μεταρρυθμίσεις σε διάφορους τομείς της δημόσιας διοίκησης, περιλαμβανομένου και του τομέα της υγείας. Παρά τη μείωση των δημόσιων δαπανών και την αύξηση των ιδιωτικών δαπανών, το επίπεδο υγείας των πολιτών παρέμεινε σε ικανοποιητικά επίπεδα, με αρνητικές επιπτώσεις μόνο σε ορισμένους υγειονομικούς δείκτες. (55)

Η οικονομική κρίση δημιούργησε πίεση για την βελτίωση της αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης πόρων στο δημόσιο σύστημα υγείας. Η ψηφιακή υγεία προσέφερε μια λύση για την εξοικονόμηση πόρων μέσω της αυτοματοποίησης και της βελτίωσης των διαδικασιών. Μέσω επενδύσεων στην τεχνολογία, στην εφαρμογή του συμμετοχικού μοντέλου «οργανωσιακής κουλτούρας» και της αξιοποίησης των νέων πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η πρόσβαση σε ποιοτικές και ασφαλείς υπηρεσίες υγείας μπορεί να καταστεί προσιτή και διαθέσιμη σε ολόκληρη την κοινωνία, ανεξαρτήτως συνθηκών. (55)

Μετά την ένταξη της Ελλάδας στο πρόγραμμα στήριξης και χρηματοδότησης από την Τρόικα (ΕΕ, ΕΚΤ και ΔΝΤ), η χώρα αναγκάστηκε να εφαρμόσει μια σειρά αυστηρών μέτρων λιτότητας υπό τη συνεχή επιτήρηση των δανειστών. Ειδικότερα, το ελληνικό σύστημα υγείας υπήρξε ένα από τα πεδία εστίασης για μείωση δαπανών και εξορθολογισμό των δημοσίων εξόδων. (55)

Μεταρρυθμίσεις στο ΕΣΥ στο διάστημα της οικονομικής κρίσης 2010 - 2017	
Έτος	Περιεχόμενο Μεταρρυθμίσεων
Διοικητική	
2010	Διοικητική δομή: συγκροτήθηκαν 13 περιφέρειες σε όλη την Ελλάδα, αντικαθιστώντας τους 76 νομούς που υπήρχαν προηγουμένως, ενώ οι Δήμοι μειώθηκαν σε 325 από 1.000.
Χρηματοδότηση	
2010	Καθορίστηκε ανώτατο όριο δημόσιων δαπανών για τον τομέα της υγείας στο 6%. Αυτό οδήγησε σε σημαντικές περικοπές στις δαπάνες για φάρμακα, ιατρικές υπηρεσίες, ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, καθώς και στους μισθούς τους κ.ά.
2011 - 2015	Οι πολίτες κατέβαλλαν ένα μικρό ποσό συμμετοχής για τις υπηρεσίες των εξωτερικών απογευματινών ιατρείων των νοσοκομείων, το οποίο όμως αργότερα καταργήθηκε.
Ασφάλιση	
2011	Ιδρύθηκε ο ΕΟΠΥΥ, ο οποίος εισήγαγε ένα ενιαίο σύστημα ασφάλισης υγείας και αποτέλεσε τον μοναδικό πληρωτή, προσφέροντας το ίδιο πακέτο παροχών για όλους τους ασφαλισμένους πολίτες. Πριν από αυτή τη μεταρρύθμιση, υπήρχαν πολλά μικρά ασφαλιστικά ταμεία με διαφορετικές παροχές, τα οποία συγχωνεύτηκαν κάτω από την ομπρέλα του ΕΟΠΥΥ.
2016	Ασφαλιστική κάλυψη υγείας σε ανέργους και ευπαθείς ομάδες.
2017	Ιδρύθηκε ο ΕΦΚΑ.ΕΑΡ
Διαχείριση και παροχή υπηρεσιών υγείας	
2010 - 2012	Εφαρμόζεται μια σειρά μεταρρυθμίσεων στη λογιστική παρακολούθηση των νοσοκομείων, με τη θέσπιση του "συστήματος διπλής λογιστικής", την τακτική δημοσίευση των ελεγμένων ισολογισμών των νοσοκομειακών μονάδων, την εφαρμογή νέων μηχανισμών τιμολόγησης και κοστολόγησης, καθώς και τη χρήση ενός ενιαίου συστήματος κωδικοποίησης για τις ιατρικές προμήθειες.
2011-	Τα νοσοκομεία αναδιαρθρώνονται μέσω συγχωνεύσεων τόσο ολόκληρων δομών όσο και επιμέρους κλινικών.
2013	Εισάγεται το νέο σύστημα νοσοκομειακών πληρωμών DRG
2014-2015	Ιδρύεται το "ΠΕΔΥ (Πρωτοβάθμιο Εθνικό Δίκτυο Υγείας)" και πραγματοποιούνται αλλαγές στην "ΠΦΥ (Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας)", ενώ δημιουργείται ένα σύστημα "πρωτοβάθμιας περίθαλψης δύο επιπέδων με λειτουργία gatekeeping".
Φαρμακευτική Πολιτική	
2010-2012	Ορίστηκε ανώτατο όριο φαρμακευτικών δαπανών, το οποίο δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2,44 δισ. ευρώ το 2013, τα 2 δισ. ευρώ το 2014 και τα 1,94 δισ. ευρώ για την περίοδο 2015-2017. Τα βασικά μέτρα που λήφθηκαν για τη μείωση των φαρμακευτικών δαπανών περιλάμβαναν: <ul style="list-style-type: none"> • Ορισμός ανώτατου ορίου δημόσιων δαπανών για φάρμακα εξωτερικών ασθενών στο 1% του ΑΕΠ έως το 2014. • Υποχρεωτική εφαρμογή του "συστήματος ηλεκτρονικής συνταγογράφησης" για γιατρούς και φαρμακοποιούς. • Επιβολή συνταγής φαρμάκων βάσει δραστικής ουσίας. • Εφαρμογή νέου συστήματος τιμολόγησης αναφοράς για μείωση τιμών

φαρμάκων.
• Προώθηση της χρήσης "γενοσήμων φαρμάκων" αντί των "πρωτότυπων φαρμάκων".
• Εφαρμογή νέων θετικών και αρνητικών καταλόγων φαρμάκων.
• Μείωση των εμπορικών περιθωρίων κέρδους για φαρμακοποιούς και χονδρεμπόρους.
• Εφαρμογή νέων μηχανισμών "claw-back" και "rebate". Επίσης, καθορίστηκε αυξημένη συμμετοχή των ασφαλισμένων στα φαρμακευτικά προϊόντα στο 25% της αξίας τους, ενώ για χρόνιες και απειλητικές για τη ζωή ασθένειες, η συμμετοχή ορίστηκε από 10% έως 0%.

Πίνακας 4: Μεταρρυθμίσεις στο ΕΣΥ στο διάστημα της οικονομικής κρίσης 2010 - 2017 (54) (55)

1.4.2.2 Η Ανάγκη για Εξορθολογισμό των Δαπανών Υγείας

Η ανάγκη για εξορθολογισμό των δαπανών υγείας ώθησε τη στροφή προς ψηφιακές λύσεις που προσφέρουν αποτελεσματικότητα και βελτιώνουν την παροχή υπηρεσιών χωρίς αύξηση του κόστους. (54) (55)

1.4.2.3 Περιορισμένοι Πόροι

Οι οικονομικές πιέσεις και η ανάγκη για μείωση του κόστους ενίσχυσαν την υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων. Η ψηφιακή υγεία παρέχει λύσεις για την αύξηση της αποδοτικότητας των υπηρεσιών υγείας και τη μείωση του λειτουργικού κόστους, κάτι που καθίσταται ιδιαίτερα κρίσιμο κατά τη διάρκεια οικονομικών κρίσεων. (54) (55) (64) (67) (68)

1.4.2.4 Επενδύσεις και Χρηματοδότηση

Μετά την κρίση, υπήρξε αυξημένη προσπάθεια για την προσέλκυση επενδύσεων στον τομέα της υγείας. Το Ελλάδα 2.0 περιλάμβανε επενδύσεις στην ψηφιακή υγεία, οι οποίες υποστηρίχθηκαν από εθνικά και ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα. Οι δέκα θεμελιώδεις μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις που αφορούν την υγεία:

- Τη μεταρρύθμιση του συστήματος clawback
- Τη μεταρρύθμιση της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας
- Την υλοποίηση του εθνικού προγράμματος πρόληψης «Σπύρος Δοξιάδης».
- Τη μεταρρύθμιση των υπηρεσιών ψυχικής υγείας
- Τις οργανωτικές μεταρρυθμίσεις στο σύστημα υγείας
- Επενδύσεις εκσυγχρονισμού των νοσοκομείων της χώρας
- Τον ψηφιακό μετασχηματισμό του τομέα υγείας
- Την ίδρυση κέντρου ακτινοθεραπείας
- Τη δημιουργία συστήματος κατ' οίκο νοσηλείας και περίθαλψης και

- Την ανάπτυξη ορισμένων νέων εργαστηριακών υποδομών. (67)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και άλλοι διεθνείς οργανισμοί έχουν ενισχύσει τη χρηματοδότηση για ψηφιακές μεταρρυθμίσεις στην υγειονομική περίθαλψη, παρέχοντας οικονομικούς πόρους για την ανάπτυξη και εφαρμογή ψηφιακών λύσεων. Αυτή η χρηματοδότηση βοηθά στην υιοθέτηση ψηφιακής τεχνολογίας και στη βελτίωση των υποδομών υγείας. (64) (67)

1.4.2.5 Ανάγκη για Καινοτομία

Η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας στην έρευνα, την ανάπτυξη καινούργιων θεραπειών και την αποτελεσματική διαχείριση μεγάλων δεδομένων ενίσχυσε τη μεταρρύθμιση του τομέα της υγείας. Η καινοτομία στις υπηρεσίες υγείας μπορεί να αφορά το προϊόν, τη διαδικασία ή τη δομή. Το προϊόν αναφέρεται στις υπηρεσίες που λαμβάνουν οι ασθενείς, όπως οι καινοτόμες κλινικές πρακτικές. Η διαδικασία περιλαμβάνει τις μεθόδους παράδοσης των υπηρεσιών, ενώ η δομική καινοτομία σχετίζεται με τις αλλαγές στην οργανωτική δομή και τις υποδομές των υγειονομικών οργανισμών.

Η τεχνολογία πληροφοριών (IT) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης με τέσσερις τρόπους:

1. Ανάπτυξη παράκτιων υπηρεσιών, όπως η τηλεϊατρική.
2. Ολοκλήρωση συστημάτων πληροφοριών για τη διαλειτουργικότητα μεταξύ νοσοκομείων.
3. Δημιουργία παγκόσμιων βάσεων δεδομένων για την ασφάλεια των φαρμάκων.
4. Παροχή περισσότερων ποιοτικών πληροφοριών σε γιατρούς και ασθενείς μέσω διαδικτύου.

Αυτές οι καινοτομίες στοχεύουν στην αύξηση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας, της ασφάλειας, της αποτελεσματικότητας αλλά και στη μείωση των δαπανών του τομέα της υγείας.

Η αξιολόγηση της καινοτομίας στο χώρο της υγείας είναι κρίσιμη για την εξασφάλιση ότι οι τεχνολογίες και οι στρατηγικές που υιοθετούνται είναι πραγματικά

αποδοτικές και συμφέρουσες για τον ασθενή και για το σύστημα υγείας. Αυτή η διαδικασία αξιολόγησης απαιτεί την ανάλυση πολλών παραμέτρων, όπως:

1. **Ασθένεια:** Η σοβαρότητα της ασθένειας, ο επιπολασμός της στη χώρα και οι επιπτώσεις της στους ασθενείς και στην κοινωνία γενικότερα.
2. **Όφελος για τον ασθενή:** Το θεραπευτικό αποτέλεσμα, η βελτίωση της ποιότητας ζωής και η αποδοτικότητα της θεραπείας.
3. **Κόστος θεραπείας:** Το πραγματικό κόστος που περιλαμβάνει όχι μόνο τα άμεσα ιατρικά έξοδα, αλλά και τις εξοικονομήσεις που προκύπτουν από τη μείωση άλλων κέντρων κόστους, όπως οι ημέρες νοσηλείας.
4. **Αποδοτικότητα:** Η σχέση κόστους/οφέλους της καινοτομίας σε σχέση με άλλες διαθέσιμες λύσεις.
5. **Επίπτωση στον προϋπολογισμό:** Η επιβάρυνση που ενδεχομένως φέρνει η καινοτομία στον κρατικό ή ασφαλιστικό προϋπολογισμό.
6. **Λοιπές διαστάσεις:** Ηθικά, κοινωνικά και νομικά θέματα που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση της νέας τεχνολογίας.

Ειδικά στην φαρμακευτική καινοτομία, οι οργανισμοί ΗΤΑ εστιάζουν στα εξής κριτήρια:

1. **Κλινικά/θεραπευτικά οφέλη:** Ταχύτητα ίασης, επιμήκυνση της επιβίωσης και μείωση των παρενεργειών.
2. **Ποιότητα ζωής:** Βελτίωση της καθημερινότητας και ψυχολογικής κατάστασης του ασθενούς.
3. **Κοινωνικο-οικονομικό όφελος:** Μείωση του συνολικού κόστους της θεραπείας, αύξηση της παραγωγικότητας και αποφυγή μακροπρόθεσμων επιβαρύνσεων. (72)

Παράδειγμα επιτυχούς εφαρμογής καινοτομίας αποτελεί η θεραπεία της Ρευματοειδούς Αρθρίτιδας με τη χρήση βιολογικών παραγόντων. Παρότι η φαρμακευτική δαπάνη αυξήθηκε, το συνολικό κόστος νοσηλείας μειώθηκε, όπως και οι περιπτώσεις πρόωρης συνταξιοδότησης λόγω αναπηρίας, επιτυγχάνοντας συνολική μείωση κόστους και αύξηση της παραγωγικότητας. Η ολιστική προσέγγιση στην αξιολόγηση των τεχνολογιών υγείας μπορεί να αποτρέψει την κατακερματισμένη αντιμετώπιση των ζητημάτων κόστους, προωθώντας πιο αποδοτικές και συνεκτικές πολιτικές στον τομέα της υγείας.

Η καινοτομία στην υγειονομική περίθαλψη διακρίνεται σε δύο κύριες διαστάσεις: λειτουργικές και περιβαλλοντικές. Οι λειτουργικές αφορούν την αύξηση της αποδοτικότητας, της αποτελεσματικότητας, των κλινικών εκβάσεων, της ασφάλειας και της ποιότητας της φροντίδας, ενώ στοχεύουν επίσης στη συγκράτηση των δαπανών και στην αντιμετώπιση των αναγκών του γηράσκοντος πληθυσμού. Οι περιβαλλοντικές διαστάσεις σχετίζονται με την επιχειρησιακή φιλοσοφία, τη ρυθμιστική αποδοχή, τη συνεργασία και την αποδοχή των ιατρών. Αυτές οι διαστάσεις αλληλεπιδρούν και επιδρούν στην εισαγωγή και εφαρμογή της καινοτομίας στις οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης, καθιστώντας την απαραίτητη για την ανταπόκριση σε σύγχρονες προκλήσεις και την ενίσχυση της ποιότητας της φροντίδας.

1.5 Πώς επηρέασε η ιστορική και πολιτισμική συγκυρία την εξέλιξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Η εξέλιξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα επηρεάστηκε σημαντικά από την ιστορική πορεία του δημόσιου συστήματος υγείας, τις οικονομικές κρίσεις, και την πανδημία COVID-19. Οι πολιτισμικές παραδόσεις και η κοινωνική αποδοχή της τεχνολογίας διαμόρφωσαν επίσης τη διαδικασία υιοθέτησης ψηφιακών λύσεων. Συνολικά, η ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα έχει εξελιχθεί με βάση ιστορικές ανάγκες, κοινωνικές αλλαγές, και πολιτικές προτεραιότητες που προωθούν τη σύγχρονη και αποδοτική παροχή υγειονομικών υπηρεσιών. Ακολουθεί μια ανάλυση των κυριότερων επιρροών:

1.5.1 Ιστορική Συγκυρία

1.5.1.1 Εξέλιξη του Δημόσιου Συστήματος Υγείας

Η ανάπτυξη του ΕΣΥ στην Ελλάδα, ειδικότερα από τη δεκαετία του 1980 και μετά, δημιούργησε την ανάγκη για εκσυγχρονισμό των υγειονομικών υπηρεσιών με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Οι αρχές του εκσυγχρονισμού και η εισαγωγή νέων τεχνολογιών συνέβαλαν στην ενίσχυση της Ψηφιακής Υγείας. Το ελληνικό σύστημα υγείας έχει βαθιές ρίζες στο παρελθόν, με μια ισχυρή έμφαση στην παροχή υπηρεσιών υγείας μέσω των δημόσιων νοσοκομείων. Αυτή η κληρονομιά έχει δημιουργήσει μια συντηρητική προσέγγιση απέναντι στις αλλαγές. (64) (67)

1.5.1.2 Οικονομικές Κρίσεις και Μεταρρυθμίσεις

Οι επαναλαμβανόμενες οικονομικές και πολιτικές κρίσεις που έχει αντιμετωπίσει η Ελλάδα είχαν καθυστερήσει την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών στον τομέα της υγείας, εξαιτίας περιορισμένων οικονομικών πόρων. Οι οικονομικές κρίσεις των τελευταίων δεκαετιών επηρέασαν την υγειονομική πολιτική, προκαλώντας την ανάγκη για εξοικονόμηση πόρων και αναβάθμιση των υγειονομικών υπηρεσιών μέσω ψηφιακών λύσεων. Η κρίση ώθησε τη χώρα να υιοθετήσει πιο αποδοτικές και οικονομικές λύσεις, όπως η ψηφιακή υγεία. (54) (55) (64) (67) (68) (42)

1.5.1.3 Πανδημία COVID-19

Η πανδημία COVID-19 μας ανάγκασε να υιοθετήσουμε πιο γρήγορα ψηφιακά εργαλεία στον τομέα της υγείας, όπως η τηλεϊατρική και η ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Η ανάγκη για περιορισμό της φυσικής επαφής και η ενίσχυση της αποτελεσματικής διαχείρισης της υγειονομικής κρίσης οδήγησαν την Ελλάδα στην επένδυση και ανάπτυξη ψηφιακών λύσεων. (54) (55) (64) (67) (68)

1.5.1.4 Ευρωπαϊκή Ένωση

Η ένταξη της Ελλάδας στην ΕΕ έχει δημιουργήσει κίνητρα για την υιοθέτηση ευρωπαϊκών προτύπων και την ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας, μέσω της χρηματοδότησης διαφόρων έργων. (67)

1.5.2 Πολιτισμική Συγκυρία

1.5.2.1 Κοινωνική Αποδοχή της Τεχνολογίας

Η στάση της ελληνικής κοινωνίας απέναντι στην τεχνολογία έχει μεταβληθεί με τον χρόνο. Αρχικά υπήρχε κάποια αντίσταση στις νέες τεχνολογίες, αλλά με την αύξηση της τεχνολογικής εξοικείωσης και την ανάγκη για σύγχρονες λύσεις, η αποδοχή της ψηφιακής υγείας έχει αυξηθεί. Η ψηφιακή εκπαίδευση και η ενσωμάτωσή της στην καθημερινή ζωή των πολιτών συνέβαλαν στην αποδοχή αυτών των λύσεων. (67)

1.5.2.2 Πολιτισμική Παράδοση και Υγειονομική Αξιοπιστία

Στην Ελλάδα, η παράδοση της οικογενειακής ιατρικής και η εμπιστοσύνη στις προσωπικές σχέσεις με τους γιατρούς επηρεάζουν την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

Η ψηφιακή υγεία έπρεπε να ενσωματωθεί με σεβασμό προς αυτές τις παραδόσεις, προκειμένου να επιτύχει την αποδοχή και τη λειτουργικότητά της. Η ελληνική κοινωνία, σε ορισμένα θέματα, χαρακτηρίζεται από συντηρητισμό, γεγονός που μπορεί να επιβραδύνει την αποδοχή νέων τεχνολογιών, όπως η τηλεϊατρική ή η χρήση εφαρμογών υγείας.

1.5.2.3 Πολιτική Στήριξη και Εθνική Στρατηγική

Οι πολιτικές αποφάσεις και στρατηγικές της κυβέρνησης σχετικά με την ψηφιακή υγεία είναι αποτέλεσμα μιας ευρύτερης πολιτισμικής κατανόησης των αναγκών της υγειονομικής πολιτικής και της τεχνολογικής προόδου. Η στήριξη από πολιτικούς φορείς και η ενσωμάτωσή της σε εθνικές στρατηγικές ανέδειξαν τη σημασία της ψηφιακής υγείας. (67) (42) (69) (68) (25) (70) (48)

1.6 Τα σημαντικότερα επιτεύγματα και οι προκλήσεις στην ιστορία της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Η ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα έχει αναπτυχθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, με πολλά επιτεύγματα:

- **Ανάπτυξη εφαρμογών τηλεϊατρικής:** Η δυνατότητα παροχής ιατρικών υπηρεσιών από απόσταση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε απομακρυσμένες και νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας, όπου η πρόσβαση σε εξειδικευμένη ιατρική φροντίδα είναι περιορισμένη. Η τηλεϊατρική έχει γνωρίσει σημαντική ανάπτυξη, ιδιαίτερα λόγω της πανδημίας COVID-19. (15) (25) (21) (28) (65) (73)
- **Εισαγωγή ηλεκτρονικών συστημάτων διαχείρισης:** Η υιοθέτηση ηλεκτρονικών συστημάτων για τη διαχείριση ραντεβού, ιατρικών ιστορικών και φαρμακευτικής αγωγής σηματοδότησε μια σημαντική αλλαγή στην παροχή υπηρεσιών υγείας. (67)
- **Ψηφιοποίηση Υγειονομικών Υπηρεσιών:** Η δημιουργία ψηφιακών υπηρεσιών, όπως η έκδοση ιατρικών πιστοποιητικών και η πρόσβαση σε αποτελέσματα εξετάσεων μέσω διαδικτύου, Έχει διευκολύνει την πρόσβαση των πολιτών στις υγειονομικές υπηρεσίες και έχει περιορίσει την ανάγκη για προσωπική παρουσία. (67)
- **Εθνικό Σύστημα Υγείας και Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ):**

Η εισαγωγή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης το 2012 αποτέλεσε ένα από τα πιο σημαντικά βήματα στην ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα. Η δυνατότητα να γράφονται και να εκτελούνται συνταγές ηλεκτρονικά, μείωσε την γραφειοκρατία, βελτίωσε την παρακολούθηση των φαρμάκων και συνέβαλε στην καταπολέμηση της φοροδιαφυγής και της απάτης. Το έργο του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας προχώρησε αρκετά τα τελευταία χρόνια. Ο στόχος είναι να καταγραφούν οι ιατρικές πληροφορίες του ασθενή σε έναν φάκελο, ο οποίος θα είναι προσβάσιμος στους επαγγελματίες υγείας, βελτιώνοντας τη συνέχεια της φροντίδας. (67)

- **Πλατφόρμες Εμβολιασμού:** Η ανάπτυξη και η λειτουργία ψηφιακών πλατφορμών για τον προγραμματισμό εμβολιασμών, ειδικά για τον COVID-19, ήταν κρίσιμη για την οργάνωση της εθνικής εμβολιαστικής εκστρατείας. Η πλατφόρμα αυτή προσέφερε εύκολη πρόσβαση στο κοινό και βοήθησε στην επίτευξη υψηλών ποσοστών εμβολιασμού. (25) (26) (27) (67)
- **Αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού:** Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αυξημένη ευαισθητοποίηση του κοινού για τα οφέλη της ψηφιακής υγείας και την αξιοποίηση των σχετικών υπηρεσιών. (67)
- **Ενίσχυση της έρευνας και της καινοτομίας:** Η Ελλάδα έχει επενδύσει στην έρευνα και στην ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών στον τομέα της υγείας, με σκοπό την ενίσχυση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. (74)

2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ

2.1 Τομείς της ιατρικής που έχει υιοθετηθεί η Ψηφιακή Υγεία στην Ελλάδα

Η ψηφιακή υγεία αποτελεί μια αναδυόμενη δύναμη στον τομέα της υγείας στην Ελλάδα, προσφέροντας νέες δυνατότητες για την πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενειών. Αν και βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη, έχει ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία σε διάφορους τομείς της ιατρικής:

2.1.1 Τηλε-υγεία

Η τηλεϊατρική αφορά την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών, τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής για την παροχή κλινικής βοήθειας σε ασθενείς εξ αποστάσεως. Ιδιαίτερα ωφελούνται οι άνθρωποι σε απομακρυσμένες περιοχές. Η χρήση νέων τεχνολογιών διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ γιατρού και ασθενή μέσω μετάδοσης ήχου και εικόνας. Ο Σκεύος Ζερβός θεωρείται ο εμπνευστής της τηλεϊατρικής. Στην Ελλάδα, η τηλεϊατρική έχει αναπτυχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε απομονωμένες περιοχές, προσφέροντας τη δυνατότητα στους ασθενείς να επικοινωνούν με γιατρούς μέσω βίντεοκλήσεων. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται σε νοσοκομεία και κέντρα υγείας, επιτρέποντας τη διάγνωση και παρακολούθηση των ασθενών χωρίς φυσική παρουσία. (73)

2.1.1.1 Τηλε-διαγνωστική

Η υπηρεσία συνήθως αφορά την ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ δύο σημείων και συνήθως δεν απαιτεί ιδιαίτερο τεχνολογικό εξοπλισμό. Στην αρχική φάση, πραγματοποιείται η αποστολή επιλεγμένων δεδομένων από τον απομακρυσμένο κόμβο σε ένα εξειδικευμένο ιατρικό κέντρο, όπου ο γιατρός μελετά τα δεδομένα και αποστέλλει τη διάγνωση του. Αυτή η υπηρεσία μπορεί να παρέχεται και σε τοπικό επίπεδο, π.χ., εντός ενός νοσοκομείου. Ειδικά σε απομακρυσμένες περιοχές που στερούνται εξειδικευμένου ιατρικού προσωπικού, αυτή η υπηρεσία τηλεϊατρικής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη. (15)

2.1.1.2 Τηλε-διαγνωστική ακτινολογία

Η τηλε- διαγνωστική ακτινολογία αποτελεί μια πρωτοποριακή εφαρμογή της τηλεϊατρικής που επιτρέπει σε ακτινολόγους να παρέχουν εξειδικευμένες συμβουλές σε απομακρυσμένες περιοχές, βελτιώνοντας έτσι την πρόσβαση των ασθενών σε υψηλής ποιότητας διαγνωστικές υπηρεσίες. Μέσω της μετάδοσης ιατρικών εικόνων σε πραγματικό χρόνο, οι γιατροί μπορούν να συνεργαστούν για την ακριβή διάγνωση και τη βέλτιστη θεραπευτική αντιμετώπιση. (15)

2.1.1.3 Τηλε-καρδιολογία

Η τηλε-καρδιολογία αναφέρεται στη χρήση τεχνολογικών και τηλεπικοινωνιακών εργαλείων για την εξ αποστάσεως παροχή καρδιολογικής φροντίδας, σε περιπτώσεις όπου γιατρός και ασθενής βρίσκονται σε απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές. Αποτελεί τομέα της τηλεϊατρικής που επιτρέπει την αποστολή καρδιολογικών εξετάσεων μέσω τηλεφώνου ή ασύρματων δικτύων, και απαιτεί τη χρήση ψηφιακών καρδιογράφων για την καταγραφή καρδιογραμμάτων. Θεωρείται ο πρώτος τομέας εφαρμογής της τηλεϊατρικής στην ιατρική. Ιστορικά, ο Willem Einthoven, εφευρέτης της ηλεκτροκαρδιογραφίας, μετέφερε ιατρικά δεδομένα από το νοσοκομείο στο εργαστήριο του, αφού το νοσοκομείο δεν επέτρεπε τη μεταφορά ασθενών. Η τηλε-καρδιολογία διακρίνεται σε (α) προνοσοκομειακή εφαρμογή για την έγκαιρη διάγνωση οξέων περιστατικών και ενημέρωση των ειδικών πριν την άφιξη του ασθενούς στο νοσοκομείο, (β) ενδονοσοκομειακή για συντονισμένες ενέργειες μεταξύ μικρών υγειονομικών (75)(76) (77) (78) (79) (80) (81)

2.1.1.4 Ψηφιακή παθολογία

Αναφέρεται στη διαδικασία αποστολής παθολογικών εξετάσεων για τη διάγνωση και θεραπεία εξ αποστάσεως. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις, όπως η διάγνωση ιστών, η ανάλυση ιστολογικών εικόνων και η διεξαγωγή ερευνών, καθώς και για την εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού. (82) (83)

2.1.1.5 Ψηφιακή δερματολογία

Η Ψηφιακή δερματολογία είναι μια υποκατηγορία της δερματολογίας και αποτελεί μία από τις πιο κοινές υπηρεσίες της τηλεϊατρικής. Σε αυτή την περίπτωση, οι τηλεπικοινωνιακές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή ιατρικών

πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση και την υγιεινή του δέρματος, αποστάσεως. Αυτές οι πληροφορίες περιλαμβάνουν ήχο, εικόνα και ιατρικά δεδομένα, όπως αποτελέσματα εξετάσεων αίματος. Οι εφαρμογές της Ψηφιακή δερματολογία περιλαμβάνουν διαγνώσεις, ιατρικές συμβουλές και τις θεραπευτικές διαδικασίες που ακολουθούνται. (84) (85) (86)

2.1.1.6 Ψηφιακή οφθαλμολογία

Η Ψηφιακή οφθαλμολογία είναι μια υπηρεσία τηλεϊατρικής που χρησιμοποιεί τεχνολογίες αλληλεπιδραστικής επικοινωνίας για να παρέχει την απαραίτητη οφθαλμολογική φροντίδα σε πληθυσμούς που έχουν δυσκολία στην πρόσβαση σε εξειδικευμένα οφθαλμολογικά κέντρα. Ως παρακλάδι της τηλεϊατρικής, επιτρέπει τη μετάδοση, μέσω εξειδικευμένου ιατρικού εξοπλισμού, των διαγνώσεων και θεραπειών από απόσταση. (15) (87)

2.1.1.7 Ψηφιακή ογκολογία

Η ψηφιακή ογκολογία είναι η εφαρμογή των τηλεματικών τεχνολογιών σε ογκολογικές υπηρεσίες. (15)

2.1.1.8 Ψηφιακή οδοντιατρική

Η Ψηφιακή οδοντιατρική αξιοποιεί τις τηλεπικοινωνιακές τεχνολογίες για τη διάγνωση και θεραπεία προβλημάτων που αφορούν την οδοντοστοιχία και τη στοματική κοιλότητα, παρέχοντας φροντίδα σε ασθενείς που δεν έχουν άμεση επαφή με τον οδοντίατρο. (15)

2.1.1.9 Ψηφιακή ακουολογία

Η ψηφιακή ακουολογία χρησιμοποιεί την τεχνολογία για να παρέχει σε απομακρυσμένους ασθενείς τις απαραίτητες ιατρικές υπηρεσίες στον τομέα της ακουολογίας, εστιάζοντας στη διάγνωση και θεραπεία προβλημάτων που αφορούν τα αυτιά (15)

2.1.1.10 Online θεραπεία

Ο συνδυασμός προηγμένων υπηρεσιών online παρακολούθησης και τηλεδιάγνωσης ενισχύει τη δυνατότητα τηλεματικής διαχείρισης των διαγνωστικών και θεραπευτικών διαδικασιών. Αυτές οι υπηρεσίες βρίσκονται στην κορύφωση της τηλεϊατρικής, υποστηριζόμενες από την παράλληλη ανάπτυξη των τεχνολογιών

ευρείας ζώνης, συμβατικών και κινητών επικοινωνιών, καθώς και της εικονικής πραγματικότητας και τηλε-παρουσίας. Οι πρόοδοι στα υπολογιστικά υποβοηθούμενα χειρουργικά συστήματα, τα αυτόματα χειρουργικά εργαλεία και οι τηλε-αισθητήρες εγγυώνται την περαιτέρω ανάπτυξη προηγμένων υπηρεσιών τηλεϊατρικής, όπως στη χειρουργική και την ενδοσκόπηση. (15)

2.1.1.11 Τηλε-ρομποτική χειρουργική

Το απομακρυσμένο τηλε-χειρουργείο επιτρέπει στον χειρουργό να εκτελέσει με επιτυχία μια χειρουργική επέμβαση, χωρίς να βρίσκεται φυσικά στο χειρουργικό χώρο. Αυτή η διαδικασία συνδυάζει στοιχεία ρομποτικής, τηλεματικής τεχνολογίας και πληροφορικών συστημάτων. Το τηλε-χειρουργείο θεωρείται ο πιο εξειδικευμένος τομέας της τηλεϊατρικής, καθώς απαιτεί προηγμένες τεχνολογικές λύσεις για την ακριβή και ασφαλή εκτέλεση των επεμβάσεων εξ αποστάσεως. (88)

2.1.1.12 Τηλε-φροντίδα

Η αυξανόμενη έμφαση στη συστηματική και συνεχιζόμενη ιατρική φροντίδα έχει οδηγήσει σε μετατόπιση της παρακολούθησης των ασθενών από τα παραδοσιακά νοσοκομεία σε εξειδικευμένα κέντρα και ακόμα και στο σπίτι. Στην επιτυχία αυτής της μετάβασης, καθοριστικό ρόλο έχει διαδραματίσει η ανάπτυξη της Τηλεϊατρικής. Αν και οι εφαρμογές διαδραστικής τηλεϊατρικής δεν έχουν γίνει ακόμη γενικευμένη πρακτική στην παροχή υπηρεσιών υγείας, εξυπηρετούν συγκεκριμένες ανάγκες στη μετάδοση ιατρικών δεδομένων και εικόνων μέσω του διαδικτύου ή άλλων εξειδικευμένων τεχνολογιών, και αποτελούν βασικό παράγοντα στην παροχή ιατρικής φροντίδας κατ' οίκον. Για παράδειγμα, η μετάδοση στατικών εικόνων από ψηφιακές κάμερες έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη για τη διαχείριση ελαφρών τραυματισμών, εξαλείφοντας την ανάγκη μεταφοράς του ασθενούς στο νοσοκομείο. Επιπλέον, μέσω της τηλεϊατρικής, έχει μειωθεί ο αριθμός των κατ' οίκον επισκέψεων από νοσηλευτικό προσωπικό, ενώ οι επισκέψεις ασθενών με χρόνιες παθήσεις, όπως ο διαβήτης, σε νοσοκομεία έχουν μειωθεί. (15)

2.1.1.13 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Η χρήση οπτικοακουστικών μέσων για εκπαιδευτικούς σκοπούς, μέσω εφαρμογών που καταργούν τις γεωγραφικές αποστάσεις μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, και δεν απαιτούν τη φυσική παρουσία τους, είναι μια τάση που

συνεχώς ενισχύεται στις αναπτυγμένες χώρες. Αυτή η προσέγγιση στοχεύει στη διάδοση της γνώσης σε οποιοδήποτε σημείο υπάρχει ενδιαφέρον για την εν λόγω πληροφορία. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά πεδία εφαρμογής της τηλε-εκπαίδευσης είναι στον τομέα της ιατρικής, όπου χρησιμοποιείται για την συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση του ιατρικού, παραϊατρικού και τεχνικού προσωπικού σε θέματα που αφορούν την υγεία και τις τεχνολογικές λύσεις που την υποστηρίζουν. (15)

2.1.2 Ψυχική Υγεία

Η ψηφιακή υγεία έχει επίσης υιοθετηθεί στον τομέα της ψυχικής υγείας, με τη χρήση εφαρμογών που υποστηρίζουν την τηλεσυμβουλευτική (tele-counseling) και την ψυχολογική υποστήριξη εξ αποστάσεως. Ειδικές πλατφόρμες επιτρέπουν στους ασθενείς να λαμβάνουν ψυχολογική βοήθεια και να παρακολουθούν την ψυχική τους υγεία με ασφάλεια.

2.1.2.1 Ψυχιατρική εξ αποστάσεως

Η Ψυχιατρική εξ αποστάσεως αναφέρεται στην παροχή ψυχιατρικής φροντίδας σε ασθενείς με ψυχιατρικά ζητήματα, χρησιμοποιώντας την τηλε-συνδιάσκεψη ως μέθοδο για την εξ αποστάσεως επικοινωνία. Αυτή η υπηρεσία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές ή σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε αστικές δομές υγειονομικής φροντίδας, επιτρέποντάς τους να έχουν πρόσβαση σε ψυχιατρική βοήθεια. Η τηλε-ψυχιατρική, αν και παρέχει εναλλακτικές λύσεις για τους πάσχοντες, είναι ένας τομέας που αναπτύσσεται δυναμικά. Η υπηρεσία προσφέρει τη δυνατότητα διάγνωσης, εκτίμησης και συχνής επικοινωνίας μεταξύ του ασθενούς και του ψυχιάτρου. Παράλληλα, Ψυχιατρική εξ αποστάσεως αποτελεί μια ιδιαίτερη πρόκληση για τις υπηρεσίες τηλεϊατρικής, καθώς απαιτεί τη μετάδοση και λήψη, εκτός από κλινικών εργαστηριακών δεδομένων, και συναισθηματικών πληροφοριών, κάτι που καθιστά τη διαδικασία ιδιαίτερα πολύπλοκη λόγω της ευαίσθητης φύσης της κατάστασης του ασθενούς. (15) (89)

2.1.3 Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας (ΠΦΥ)

Η μεταρρύθμιση στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, μέσω του ν. 4931/2022, εισάγει τον θεσμό του Προσωπικού Ιατρού δίνοντας μια ολοκληρωμένη φροντίδα στους πολίτες, στοχεύοντας στην πρόληψη και την προαγωγή της υγείας. Ο πολίτης

επιλέγει ελεύθερα τον προσωπικό ιατρό, χωρίς οικονομική επιβάρυνση, και οι ιατροί αποζημιώνονται από το δημόσιο. Ο ρόλος του κέντρου υγείας και των τοπικών μονάδων υγείας επανακαθορίζεται, ενώ δημιουργούνται τοπικά δίκτυα υπηρεσιών για βελτιωμένη πρόσβαση και κάλυψη στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας. (42)

Στην πρωτοβάθμια φροντίδα, η χρήση της ψηφιακής υγείας επικεντρώνεται στην άυλη συνταγογράφηση, τα ηλεκτρονικά παραπεμπτικά και τη διασύνδεση του προσωπικού γιατρού με τους ασθενείς. Οι πολίτες μπορούν να λαμβάνουν φάρμακα και παραπεμπτικά για εξετάσεις χωρίς φυσική επίσκεψη, και οι γιατροί έχουν πρόσβαση σε πλήρη ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία. (90)

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν:

1. Υποστήριξη της εφαρμογής του θεσμού του Προσωπικού Ιατρού μέσω της χρήσης του ΑΗΦΥ, για τη βελτίωση της παρακολούθησης και της συνολικής φροντίδας των ασθενών.
2. Αναδιοργάνωση των υπηρεσιών Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (Π.Φ.Υ.), με στόχο την ανάπτυξη ολοκληρωμένων τοπικών δικτύων για τη βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ των υπηρεσιών.
3. Ενίσχυση των υποδομών και του εξοπλισμού του δημόσιου τομέα στην Π.Φ.Υ., για την καλύτερη και πιο άμεση πρόσβαση σε ποιοτικές υπηρεσίες υγείας.
4. Ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού στην Π.Φ.Υ., με στόχο την κατάρτιση και εξειδίκευση των επαγγελματιών υγείας.
5. Εφαρμογή δράσεων για τη βελτίωση της ποιότητας και εφαρμογή ιατρικών πρωτοκόλλων στην Π.Φ.Υ. και τη μακροχρόνια φροντίδα, για την εξασφάλιση καλύτερων αποτελεσμάτων στην υγειονομική φροντίδα. (42)

2.1.4 Νοσοκομειακή Φροντίδα

Τα δημόσια νοσοκομεία στην Ελλάδα εφαρμόζουν ψηφιακές λύσεις για τη διαχείριση των ασθενών, όπως η ηλεκτρονική καταγραφή του ιστορικού των ασθενών, των θεραπειών και των φαρμάκων. Παράλληλα, τα νοσοκομεία έχουν

αναπτύξει ψηφιακά συστήματα για τον προγραμματισμό χειρουργείων και τη διαχείριση των κλινών. (42) (90)

2.1.5 Διαχείριση Χρονίων Παθήσεων

Η ψηφιακή υγεία έχει βοηθήσει σημαντικά στη διαχείριση ασθενών με χρόνιες παθήσεις, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η υψηλή αρτηριακή πίεση και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Μέσω ψηφιακών εργαλείων παρακολούθησης, οι ασθενείς μπορούν να μετρούν τις τιμές των ζωτικών σημείων τους (π.χ. επίπεδα σακχάρου, πίεση) και να τα διαβιβάζουν στους γιατρούς σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνοντας τη διαχείριση της θεραπείας τους. (42) (90)

2.1.6 Εμβολιασμοί και Διαχείριση Πανδημιών

Στην εποχή της πανδημίας, η ψηφιακή υγεία ήταν κρίσιμη για την παρακολούθηση των κρουσμάτων, την καταγραφή των νοσηλειών και τον προγραμματισμό των εμβολιασμών. Η πλατφόρμα προγραμματισμού εμβολιασμών και οι εφαρμογές παρακολούθησης πιστοποιητικών εμβολιασμού έπαιξαν κεντρικό ρόλο στη διαχείριση της πανδημίας. (44) (45) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (90)

2.1.7 Διαγνωστική Ιατρική

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική απεικόνιση όπως τα RIS-PACS (π.χ. ακτινογραφίες, μαγνητικές τομογραφίες) έχει ενισχυθεί, με τη δυνατότητα αποθήκευσης και ανταλλαγής εικόνων μέσω ψηφιακών αρχείων. Οι γιατροί έχουν άμεση πρόσβαση σε διαγνωστικά δεδομένα, που επιταχύνουν τη διάγνωση και τη θεραπεία. Με την εφαρμογή του συστήματος RIS/PACS, το νοσοκομείο εξασφαλίζει γρήγορη και ασφαλή πρόσβαση στις απεικονιστικές εξετάσεις, ενώ το έργο του ιατρικού προσωπικού διευκολύνεται σημαντικά χάρη στις δυνατότητες σύγκρισης εξετάσεων υψηλής ανάλυσης μέσω των υπολογιστικών οθονών. Η ανάπτυξη και υλοποίηση του έργου για τα συστήματα RIS/PACS, καθώς και για την εγκατάσταση συστημάτων απομαγνητοφώνησης ιατρικών πράξεων και γνωματεύσεων στα δημόσια νοσοκομεία και στις δομές Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (ΠΦΥ) προχωρά με γοργούς ρυθμούς, σύμφωνα με τις συμβάσεις που υπεγράφησαν πρόσφατα μεταξύ της ΗΔΙΚΑ και της αναδόχου εταιρείας. (91)

2.1.8 Προληπτική Ιατρική και Δημόσια Υγεία

Η προληπτική ιατρική έχει ενισχυθεί με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων για την προαγωγή της υγείας και τον έλεγχο ασθενειών. Εφαρμογές υγείας παρακολουθούν τη φυσική δραστηριότητα, τη διατροφή και άλλες παραμέτρους υγείας, ενθαρρύνοντας τους πολίτες να λαμβάνουν προληπτικά μέτρα. (42) (90)

2.1.9 Φαρμακευτική Παρακολούθηση και Φροντίδα

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση έχει επαναπροσδιορίσει τη σχέση των ασθενών με τα φάρμακά τους, μειώνοντας τα λάθη στη συνταγογράφηση και την υπερσυνταγογράφηση. Η ψηφιακή διαχείριση φαρμάκων βοηθά επίσης στη συνεχή παρακολούθηση της συμμόρφωσης των ασθενών με τη φαρμακευτική τους αγωγή. (42) (92)

2.1.10 Διασύνδεση Δημόσιων και Ιδιωτικών Παρόχων Υγείας

Οι ψηφιακές πλατφόρμες έχουν ενισχύσει τη διασύνδεση μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών παρόχων υγείας, επιτρέποντας την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του ΕΟΠΥΥ, ιδιωτικών ασφαλιστικών εταιρειών και των νοσοκομείων, βελτιώνοντας τη ροή πληροφοριών και τη φροντίδα των ασθενών. Η ενσωμάτωση της ψηφιακής υγείας σε αυτούς τους τομείς βοηθάει στην αναβάθμιση των υπηρεσιών υγείας, με στόχο τη μεγαλύτερη προσβασιμότητα, ακρίβεια και αποδοτικότητα.

2.2 Πώς έχει υιοθετηθεί η Ψηφιακή Υγεία σε διαφορετικά ιατρικά περιβάλλοντα (π.χ. νοσοκομεία, κέντρα υγείας, ιδιωτικά ιατρεία);

2.2.1 Νοσοκομεία

Τα νοσοκομεία, ιδιαίτερα τα δημόσια, έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν ψηφιακές λύσεις σε πολλά επίπεδα. Τα νοσοκομεία χρησιμοποιούν συστήματα ηλεκτρονικής καταγραφής του ιατρικού ιστορικού των ασθενών, επιτρέποντας στους γιατρούς να έχουν άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες, όπως φάρμακα, διαγνώσεις και προηγούμενες θεραπείες. (42) (68) (90) Ψηφιακά συστήματα βοηθούν στη διαχείριση των εισαγωγών, των κλινών και των προγραμματισμένων επεμβάσεων, βελτιστοποιώντας τη χρήση των πόρων και μειώνοντας τους χρόνους αναμονής. (42) (68) (90) Χρησιμοποιούνται συστήματα ψηφιακής απεικόνισης για ακτινογραφίες,

μαγνητικές τομογραφίες και αξονικές, με τη δυνατότητα ψηφιακής ανάλυσης και αποθήκευσης των αποτελεσμάτων. Τεχνητή νοημοσύνη αρχίζει να χρησιμοποιείται για την αναγνώριση ανωμαλιών σε αυτές τις απεικονίσεις. (42) (90)

2.2.2 Κέντρα Υγείας

Τα κέντρα υγείας, ως βασικοί πάροχοι πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, έχουν ενσωματώσει την ψηφιακή υγεία κυρίως στους εξής τομείς:

- **Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση:** Η άυλη συνταγογράφηση έχει καθιερωθεί στα κέντρα υγείας, επιτρέποντας στους ασθενείς να λαμβάνουν τις συνταγές τους ψηφιακά και να προμηθεύονται φάρμακα από φαρμακεία χωρίς την ανάγκη έντυπων εγγράφων. (42) (68) (90) (28) (93)
- **Ηλεκτρονικά Παραπεμπτικά:** Τα παραπεμπτικά για εξετάσεις και επισκέψεις σε ειδικούς γιατρούς εκδίδονται ηλεκτρονικά, επιτρέποντας την παρακολούθηση της πορείας των ασθενών και διευκολύνοντας τη συνεργασία με άλλες μονάδες υγείας. (42) (68) (90) (28) (93)
- **Τηλεϊατρική:** Σε απομακρυσμένες περιοχές ή σε συνθήκες όπου οι γιατροί δεν είναι διαθέσιμοι, η τηλεϊατρική επιτρέπει στους ασθενείς να επικοινωνούν εξ αποστάσεως με ειδικούς για συμβουλευτική και διαγνώσεις. (15) (89)

2.2.3 Ιδιωτικά Ιατρεία

Τα ιδιωτικά ιατρεία έχουν αρχίσει να ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες, ιδιαίτερα για την ενισχύση της επικοινωνίας και της παροχής των υπηρεσιών τους:

- **Ηλεκτρονικά Συστήματα Διαχείρισης Ασθενών:** Οι γιατροί χρησιμοποιούν ηλεκτρονικά συστήματα για την τήρηση του ιατρικού ιστορικού των ασθενών, τη διαχείριση των ραντεβού και την εξέλιξη της θεραπείας.
- **Άυλη Συνταγογράφηση και Ηλεκτρονικά Παραπεμπτικά:** Όπως και στα δημόσια νοσοκομεία και κέντρα υγείας, η ψηφιακή συνταγογράφηση και τα παραπεμπτικά επιτρέπουν την απρόσκοπτη εξυπηρέτηση των ασθενών. (42) (68) (90) (28) (93)
- **Ψηφιακές Πλατφόρμες Επικοινωνίας:** Έχουν ενσωματώσει πλατφόρμες για επικοινωνία με τους ασθενείς μέσω e-mail, SMS ή ειδικών εφαρμογών, που

επιτρέπουν στους ασθενείς να κλείνουν ραντεβού, να λαμβάνουν υπενθυμίσεις και να λαμβάνουν συμβουλές εξ αποστάσεως. (94)

2.2.4 Απομακρυσμένες και Νησιωτικές Περιοχές

Σε απομακρυσμένες περιοχές, όπου η πρόσβαση σε εξειδικευμένους γιατρούς είναι περιορισμένη, η ψηφιακή υγεία έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία:

- **Τηλεϊατρική για Διάγνωση και Παρακολούθηση:** Η τηλεϊατρική εφαρμόζεται για την απομακρυσμένη διάγνωση και παρακολούθηση ασθενών, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η καρδιολογία και η ψυχική υγεία, επιτρέποντας την άμεση επικοινωνία με γιατρούς σε αστικά κέντρα. (15) (89)
- **Φορητές Ιατρικές Συσκευές και Αισθητήρες:** Χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές που συνδέονται ψηφιακά με γιατρούς για την παρακολούθηση ζωτικών σημείων, όπως η αρτηριακή πίεση, το σάκχαρο και ο καρδιακός ρυθμός, μειώνοντας την ανάγκη για φυσικές επισκέψεις. (95)

2.2.5 Φαρμακεία

Τα φαρμακεία στην Ελλάδα έχουν ενσωματώσει την ψηφιακή υγεία για να διευκολύνουν την παροχή ίσων ευκαιριών σε όλους τους πολίτες για πρόσβαση σε φάρμακα και υπηρεσίες υγείας:

- **Άυλη Συνταγογράφηση:** Τα φαρμακεία μπορούν να επεξεργάζονται άμεσα τις άυλες συνταγές που εκδίδονται ψηφιακά, επιταχύνοντας τη διαδικασία χορήγησης φαρμάκων και αποφεύγοντας τη φυσική μεταφορά εγγράφων. (96)

2.3 Ποιες είναι οι τρέχουσες εφαρμογές Ψηφιακής Υγείας που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα;

2.3.1 Άυλη Συνταγογράφηση

Η άυλη συνταγογράφηση επιτρέπει στους πολίτες να λαμβάνουν τις συνταγές των φαρμάκων τους ηλεκτρονικά μέσω SMS ή email, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη σε ιατρό ή εκτύπωση της συνταγής. Η εφαρμογή αυτή είναι μέρος του συστήματος Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης και χρησιμοποιείται ευρέως από τους πολίτες και τους ιατρούς στην Ελλάδα. (96)

2.3.2 myHealth App

Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει στους πολίτες να έχουν πρόσβαση στο ιατρικό ιστορικό τους, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών συνταγών και παραπεμπτικών. Παρέχει επίσης δυνατότητα προβολής του ιστορικού εμβολιασμών, διευκολύνοντας τη διαχείριση των πληροφοριών υγείας. (97)

2.3.3 Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση (ePrescription)

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση είναι ένα κεντρικό εργαλείο ψηφιακής υγείας που επιτρέπει στους γιατρούς να συνταγογραφούν φάρμακα και παραπεμπτικά ηλεκτρονικά, ενώ οι φαρμακοποιοί μπορούν να εκτελούν τις συνταγές μέσω του ίδιου συστήματος. (98)

2.3.4 Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ)

Ο ΗΦΥ είναι η πλατφόρμα που αποθηκεύει και διαχειρίζεται πληροφορίες για το ιατρικό ιστορικό των ασθενών. Μέσω αυτής της εφαρμογής, οι γιατροί μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ένα συνολικό αρχείο για κάθε ασθενή, το οποίο βοηθάει στη λήψη καλύτερων ιατρικών αποφάσεων. (98) (93)

2.3.5 COVID-19 Εφαρμογές

2.3.5.1 Εμβολιασμός COVID-19

Η πλατφόρμα για τον προγραμματισμό και την παρακολούθηση εμβολιασμών κατά του COVID-19. Η εφαρμογή επιτρέπει την εύκολη εγγραφή και διαχείριση των ραντεβού για εμβολιασμούς. (99)

2.3.5.2 COVID Free GR & COVID Free GR Wallet

Εφαρμογές που επιτρέπουν στους πολίτες να αποθηκεύουν και να εμφανίζουν ψηφιακά τα πιστοποιητικά εμβολιασμού, νόσησης ή αρνητικού τεστ COVID-19, διευκολύνοντας την είσοδο σε χώρους που απαιτούν τέτοιου είδους έλεγχο. (100) (101)

2.3.6 Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)

Ο ΑΗΦΥ περιέχει πλήρη αρχεία του ασθενούς για την πρωτοβάθμια φροντίδα, με πρόσβαση σε πληροφορίες όπως επισκέψεις σε γιατρούς, φάρμακα,

παραπεμπτικά και ιατρικές εξετάσεις. Διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ιατρών και νοσηλευτικών μονάδων. (102)

2.3.7 Εθνικό Μητρώο Ασθενών COVID-19

Στις 13 Απριλίου 2020 ενεργοποιήθηκε το Μητρώο Ασθενών COVID-19, ένα εργαλείο που δίνει την δυνατότητα στους θεράποντες ιατρούς να παρακολουθήσουν την εξέλιξη των ασθενών. Μέσω του μητρώου διευκολύνεται η τηλεσυμβουλευτική και η απομακρυσμένη συνταγογράφηση, ενώ βελτιώνεται η συνεργασία στο έργο μεταξύ ΕΟΔΥ και Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Το μητρώο προσφέρει ένα ενιαίο σημείο αναφοράς για δεδομένα απαραίτητα στην αντιμετώπιση της πανδημίας, διασφαλίζοντας παράλληλα την προστασία των προσωπικών δεδομένων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία. Αυτό το μητρώο κατασκευάστηκε για να καταγράφει και να παρακολουθεί την εξέλιξη των περιστατικών COVID-19 σε όλη την Ελλάδα. Παρέχει πληροφορίες για τα κρούσματα, τις νοσηλείες και τις θεραπείες, υποστηρίζοντας τη διαχείριση της πανδημίας. (103)

2.3.8 Ηλεκτρονικό Σύστημα Ραντεβού (eRDV)

Μέσω αυτής της πλατφόρμας, οι πολίτες μπορούν να προγραμματίζουν ηλεκτρονικά ραντεβού για ιατρικές επισκέψεις στα δημόσια νοσοκομεία και κέντρα υγείας. Το σύστημα είναι συνδεδεμένο με τον ΕΟΠΥΥ και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα στη διαχείριση των ραντεβού. (94)

2.3.9 Σύστημα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης ΕΟΠΥΥ

Ο ΕΟΠΥΥ παρέχει μια σειρά από ηλεκτρονικές υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση των ασφαλισμένων, συμπεριλαμβανομένης της υποβολής και παρακολούθησης αιτημάτων για υγειονομικές παροχές και επιδοτήσεις. Αυτές οι εφαρμογές αποτελούν κρίσιμα εργαλεία για τη βελτίωση της προσβασιμότητας και της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας, ενδυναμώνοντας τη διαφάνεια και την αποτελεσματικότητα του συστήματος υγείας στην Ελλάδα. (104)

2.4 Οι προκλήσεις και τα εμπόδια στην υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην πράξη;

Παρόλο ότι έχει αναπτυχθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, με πολλά επιτεύγματα η ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα αντιμετωπίζει κυριότερες προκλήσεις:

1. **Κόστος:** Η ανάπτυξη και η υλοποίηση ψηφιακών υποδομών και εφαρμογών απαιτεί σημαντικές επενδύσεις.
2. **Διαλειτουργικότητα:** Η έλλειψη ενός κοινού πλαισίου και προτύπων καθιστά δύσκολη τη διασύνδεση των διαφόρων ψηφιακών συστημάτων υγείας.
3. **Ασφάλεια δεδομένων:** Η προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των ασθενών αποτελεί μια σημαντική πρόκληση.
4. **Ανθρώπινος παράγοντας:** Η εκπαίδευση του προσωπικού υγείας και η αλλαγή των εργασιακών τους ρουτινών απαιτούν χρόνο και πόρους.
5. **Αντίσταση στην αλλαγή:** Η αλλαγή των παραδοσιακών μεθόδων παροχής υπηρεσιών υγείας μπορεί να συναντήσει αντίσταση από το προσωπικό και τους ασθενείς.
6. **Ψηφιακός αναλφαβητισμός:** Ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού δεν διαθέτει τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες για να αξιοποιήσει τις νέες τεχνολογίες.
7. **Ρυθμιστικό πλαίσιο:** Η έλλειψη ενός σαφούς και σύγχρονου ρυθμιστικού πλαισίου μπορεί να επιβραδύνει την ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας.

Τα εμπόδια στην υλοποίηση είναι τα εξής:

1. **Πολιτική βούληση:** Η έλλειψη σταθερής πολιτικής βούλησης και συνεχούς στήριξης μπορεί να υπονομεύσει τις προσπάθειες για την υλοποίηση της ψηφιακής υγείας.
2. **Συντονισμός:** Ο συντονισμός των διαφόρων φορέων που εμπλέκονται στην υλοποίηση της ψηφιακής υγείας είναι απαραίτητος αλλά δύσκολος.
3. **Χρηματοδότηση:** Η διασφάλιση της απαραίτητης χρηματοδότησης για την υλοποίηση και τη συντήρηση των ψηφιακών συστημάτων είναι μια σημαντική πρόκληση.
4. **Κουλτουρικές διαφορές:** Οι διαφορετικές κουλτούρες και οι αντιλήψεις για την υγεία μπορεί να επηρεάσουν την αποδοχή των ψηφιακών λύσεων. (105)

2.5 Πώς έχει επηρεάσει η Ψηφιακή Υγεία την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της ιατρικής περίθαλψης στην Ελλάδα;

Η ψηφιακή υγεία έχει προκαλέσει σημαντικές μεταβολές στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της ιατρικής περίθαλψης στην Ελλάδα, με θετική επίδραση σε πολλούς τομείς του υγειονομικού συστήματος. Οι κυριότερες επιπτώσεις περιλαμβάνουν:

2.5.1 Βελτίωση της πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας

Η ψηφιακή υγεία διευκόλυνε την πρόσβαση των πολιτών σε ιατρικές υπηρεσίες, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες ή νησιωτικές περιοχές. Χάρη στην τηλεϊατρική και τα ψηφιακά εργαλεία. Οι ασθενείς σε απομακρυσμένες περιοχές μπορούν να λάβουν διαγνώσεις και να παρακολουθήσουν την υγεία τους από ειδικούς που βρίσκονται σε αστικά κέντρα. Αυτό συμβάλλει στην έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία, μειώνοντας την ανάγκη για μετακινήσεις. (15) (89)

2.5.2 Αυξημένη αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα

Η χρήση ψηφιακών συστημάτων διαχείρισης, όπως τα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία (ΗΙΑ) και η άυλη συνταγογράφηση, έχει μειώσει τη γραφειοκρατία και τον χρόνο που απαιτείται για διοικητικές διαδικασίες. Οι γιατροί έχουν τη δυνατότητα για άμεση πρόσβαση σε ιατρικό ιστορικό, διευκολύνοντας την ταχύτερη και πιο ακριβή διάγνωση και θεραπεία. Τα ηλεκτρονικά κιτρικά αρχεία έχουν κάνει πιο αποδοτική την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ γιατρών και κλινικών, επιτρέποντας την ανταλλαγή δεδομένων με ασφάλεια και ταχύτητα. Η άυλη συνταγογράφηση έχει μειώσει σημαντικά την ανάγκη για φυσική παρουσία ασθενών για τη λήψη συνταγών και την επανάληψή τους, κάνοντας τη διαδικασία πιο άμεση και χωρίς σφάλματα. (96) (98) (93) (102) (103) (104)

2.5.3 Πιο εξατομικευμένη φροντίδα

Τα ψηφιακά εργαλεία έχουν επιτρέψει την καλύτερη παρακολούθηση των ασθενών, ειδικά για χρόνιες παθήσεις. Οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούν τα ζωτικά τους σημεία μέσω φορητών ιατρικών συσκευών, και οι γιατροί μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο εξ αποστάσεως, προσαρμόζοντας τη θεραπεία ανάλογα με τις ανάγκες. Οι ασθενείς με χρόνιες παθήσεις, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, η

υψηλή αρτηριακή πίεση και οι καρδιοαγγειακές παθήσεις, μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση της υγείας τους μέσω τηλεπαρακολούθησης με τη βοήθεια ψηφιακών εργαλείων. Παράλληλα, οι γιατροί έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να προχωρούν σε άμεση παρέμβαση, εφόσον απαιτείται. (15) (89)

2.5.4 Αύξηση της Ποιότητας των Υπηρεσιών Υγείας

Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στον τομέα της υγείας θεωρείται πλέον επιτακτική για την εξασφάλιση υπηρεσιών υγειονομικής φροντίδας υψηλής ποιότητας. Η ψηφιοποίηση του τομέα, μέσω εφαρμογών ηλεκτρονικής υγείας (eHealth), τηλεϊατρικής και τεχνητής νοημοσύνης συμβάλλει καθοριστικά. Έχουμε αύξηση της αποτελεσματικότητας καθώς η συνεχής παρακολούθηση των δεδομένων υγείας των ασθενών, σε συνδυασμό με την ταχεία ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των παρόχων υπηρεσιών, οδηγεί σε πιο ακριβείς διαγνώσεις και εξατομικευμένες θεραπείες. Επίσης βελτιώνει την πρόσβαση των πολιτών και εξαλείφει τα γεωγραφικά εμπόδια, δίνοντας την δυνατότητα σε ασθενείς από απομακρυσμένες περιοχές να έχουν πρόσβαση σε εξειδικευμένες υπηρεσίες μέσω της τηλεϊατρικής. Παράλληλα η χρήση τεχνολογίας αιχμής μειώνει τα ανθρώπινα λάθη και αυξάνει την ακρίβεια των διαγνωστικών εξετάσεων ενισχύοντας την ασφάλεια των ασθενών. Ενώ οι εφαρμογές υγείας παρέχουν στους ασθενείς εργαλεία για την παρακολούθηση της υγείας τους και την επικοινωνία με τους γιατρούς τους. Η τεχνολογία αποτελεί έναν ισχυρό σύμμαχο στην προσπάθεια για την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών υγείας. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ, μπορούμε να αναπτύξουμε ένα σύστημα υγείας πιο αποδοτικό, προσιτό και ασφαλές για όλους τους πολίτες.. (106) (107) (108)

2.5.5 Εξοικονόμηση κόστους και πόρων

Η ψηφιοποίηση οδήγησε στην ελάττωση του λειτουργικού κόστους των νοσοκομείων και των κλινικών, βελτιώνοντας τη διαχείριση πόρων και προσωπικού. Τα ψηφιακά εργαλεία μειώνουν την ανάγκη για έντυπα, φυσικές επισκέψεις και αναμονές. Τα ψηφιακά συστήματα διαχείρισης επιτρέπουν στα νοσοκομεία και τα κέντρα υγείας να διαχειρίζονται καλύτερα τις εισαγωγές, τους διαθέσιμους πόρους και τις προγραμματισμένες χειρουργικές επεμβάσεις, αυξάνοντας τη συνολική

αποδοτικότητα. Με το e-Prescription, στη συνταγογράφηση πλέον αποφεύγονται οι περιττές επαναλαμβανόμενες εξετάσεις και η υπερσυνταγογράφηση. Με την αυτοματοποίηση των διαδικασιών υπάρχει αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων συμβάλλοντας στη βελτίωση της σχέσης κόστους-ωφέλειας. (42) (68) (90) (28) (93) (98) (108) (109)

2.5.6 Ενίσχυση της πρόληψης και της δημόσιας υγείας

Η αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων, όπως οι εφαρμογές υγείας, έχει ενισχύσει την ενημέρωση των πολιτών για την πρόληψη και τη διαχείριση της υγείας τους, συνεισφέροντας στην αποτελεσματική αντιμετώπιση χρόνιων παθήσεων και στη μείωση των νοσοκομειακών εισαγωγών. Εφαρμογές που σχετίζονται με τη διατροφή, τη φυσική κατάσταση και την παρακολούθηση της υγείας, βοηθούν στην πρόληψη ασθενειών και στη βελτίωση της διαχείρισης των χρόνιων νοσημάτων. Η ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα έχει επιφέρει σημαντική βελτίωση στην ποιότητα και την αποδοτικότητα των ιατρικών υπηρεσιών, ενισχύοντας την πρόσβαση, μειώνοντας το κόστος και αυξάνοντας την παραγωγικότητα. Επιπλέον, η χρήση νέων τεχνολογιών, όπως η τηλεϊατρική και η τεχνητή νοημοσύνη, αναμένεται να φέρει ακόμα μεγαλύτερες βελτιώσεις στο μέλλον. (110)

2.6 Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες για την υιοθέτηση Ψηφιακής Υγείας σε ολόκληρη την Ελλάδα;

2.6.1 Προκλήσεις

2.6.1.1 Σύνδεση και Συνεργασία Συστημάτων Υγείας

Σύμφωνα με την E.E., η διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην ικανότητα δύο ή περισσότερων εφαρμογών Υγείας (π.χ. ηλεκτρονικοί φάκελοι υγείας) να ανταλλάσσουν, να κατανοούν και να αξιοποιούν πληροφορίες σχετικά με τον πολίτη/ασθενή, καθώς και άλλες συναφείς υγειονομικές πληροφορίες, διασφαλίζοντας τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών κλινικών επιστημόνων, ασθενών και άλλων οργανισμών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. (111) (112)

Η διαλειτουργικότητα, ως έννοια, επεκτείνεται πέρα από την απλή ανταλλαγή πληροφοριών. Περιλαμβάνει την ικανότητα των οργανισμών να συνεργάζονται και να αλληλεπιδρούν προς την επίτευξη κοινών στόχων, υποστηριζόμενων από την ανταλλαγή δεδομένων μέσω των συστημάτων ΤΠΕ. Διαχωρίζουμε την

διαλειτουργικότητα σε δύο επίπεδα: το λειτουργικό, που αφορά την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων, και το εννοιολογικό, που αφορά την κατανόηση και χρήση των μεταδιδόμενων πληροφοριών. (112) (113) (114)

Για να επιτευχθεί η διαλειτουργικότητα των συστημάτων υγείας, αναγνωρίζουμε τέσσερις κύριους πυλώνες:

1. **Τεχνικός Πυλώνας:** Αφορά τη διασύνδεση συστημάτων και την ανταλλαγή πληροφοριών μέσω ανοιχτών διεπαφών, την ασφάλεια των δεδομένων, και τις τεχνικές προδιαγραφές για την αποθήκευση, μεταφορά και παρουσίαση των δεδομένων. (114)
2. **Σημσιολογικός Πυλώνας:** Αναφέρεται στην κατανόηση των δεδομένων που ανταλλάσσονται, εξασφαλίζοντας ότι η έννοια των πληροφοριών είναι κοινά κατανοητή από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. (114)
3. **Οργανωτικός Πυλώνας:** Εστιάζει στην αναγκαία συνεργασία μεταξύ φορέων παροχής υγειονομικών υπηρεσιών για την ανταλλαγή πληροφοριών παρά τις διαφορετικές εσωτερικές δομές και διαδικασίες. (114)
4. **Νομικός Πυλώνας:** Αφορά την ανάπτυξη του κατάλληλου νομικού πλαισίου που επιτρέπει τη ασφαλή διαχείριση και επεξεργασία των πληροφοριών των ασθενών κατά την ηλεκτρονική μεταφορά τους. (115)

Η ύπαρξη διαλειτουργικότητας είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων υπηρεσιών υγείας, καθώς επιτρέπει την αποτελεσματική επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ διαφόρων συστημάτων υγείας. Παρά τις προόδους στην εφαρμογή της, η πλήρης διαλειτουργικότητα παραμένει πρόκληση στην Ελλάδα, καθώς τα υπάρχοντα συστήματα συχνά δεν επικοινωνούν αποτελεσματικά, περιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας. (114)

Στην Ελλάδα ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα ήταν και είναι η έλλειψη διασύνδεσης μεταξύ των διαφόρων ηλεκτρονικών συστημάτων υγείας, γεγονός που καθιστά δύσκολη την ανταλλαγή δεδομένων και την παροχή ολοκληρωμένων υπηρεσιών. Παρά τα επιτεύγματα, η πλήρης διαλειτουργικότητα μεταξύ των διάφορων ψηφιακών συστημάτων υγείας παραμένει πρόκληση. Πολλά από τα υπάρχοντα συστήματα δεν επικοινωνούν αποτελεσματικά μεταξύ τους, περιορίζοντας την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών υπηρεσιών. (116)

2.6.1.2 Προστασία Δεδομένων και Ασφάλεια

Η διασφάλιση των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υγείας αποτελούν σημαντική πρόκληση, καθώς απαιτείται εφαρμογή αυστηρών μέτρων ασφαλείας. Η προστασία των δεδομένων των ασθενών αποτελεί κορυφαία προτεραιότητα, καθώς η διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων ενέχει κινδύνους για την ασφάλεια. Η διαχείριση των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων υγείας απαιτεί υψηλά επίπεδα ασφαλείας και συμμόρφωσης με τους κανονισμούς, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR). Η προστασία των δεδομένων από κυβερνοεπιθέσεις αποτελεί διαρκή πρόκληση. Στο κεφάλαιο 4 της εργασίας θα εξετάσουμε τις μεθόδους και στρατηγικές για τη διασφάλιση της ασφαλείας των προσωπικών δεδομένων. (117)

2.6.1.3 Χρηματοδότηση και Υποδομές

Η επαρκής χρηματοδότηση και η ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών είναι απαραίτητες για τη συνεχή εξέλιξη της ψηφιακής υγείας. Η επένδυση στην ψηφιακή υγεία απαιτεί σημαντικούς πόρους, στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, δεν είναι πάντοτε διαθέσιμοι. Παρά την πρόοδο, η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών συχνά καθυστερεί λόγω περιορισμένων πόρων και οι υποδομές πληροφορικής και επικοινωνιών σε πολλές περιοχές της χώρας δεν είναι επαρκείς για την πλήρη ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας. Η ανάγκη για επενδύσεις σε υποδομές πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών είναι επιτακτική για την περαιτέρω ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας. (67) (42)

2.6.1.4 Εκπαίδευση και Υιοθέτηση από τους Χρήστες

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας στη χρήση των νέων ψηφιακών εργαλείων είναι κρίσιμη για την επιτυχημένη υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας. Επιπλέον, οι πολίτες επιβάλλεται να είναι εξοικειωμένοι με την χρήση νέων τεχνολογιών, κάτι που δεν είναι δεδομένο για όλες τις ηλικιακές ομάδες. Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας και των πολιτών στις νέες τεχνολογίες είναι ουσιαστική για την αποτελεσματική εφαρμογή τους, ωστόσο απαιτεί χρόνο και πόρους για να διασφαλιστεί η πλήρης κατανόηση και η αποτελεσματική χρήση τους. (67) (42)

2.6.1.5 Αντίσταση στην αλλαγή

Η αντίσταση στην αλλαγή, από τους επαγγελματίες υγείας και από τους πολίτες, αποτελεί σημαντικό εμπόδιο στις οργανωσιακές αλλαγές. Παρά τις βέλτιστες πρακτικές στη διοίκηση αλλαγών, πολλά προγράμματα αποτυγχάνουν, με έρευνες να δείχνουν ότι το 70% αυτών δεν επιτυγχάνουν τους στόχους τους. (118)

Η βιολογική προσέγγιση της ανθρώπινης μνήμης δείχνει ότι δύο βασικά συστήματα του εγκεφάλου, η λειτουργική μνήμη και τα βασικά γάγγλια, διαχειρίζονται διαφορετικού τύπου πληροφορίες και καταστάσεις. Η λειτουργική μνήμη, ενεργοποιούμενη κυρίως στον προμετωπιαίο φλοιό, χρησιμοποιείται για τη σύγκριση νέων πληροφοριών με υπάρχουσες γνώσεις και απαιτεί μεγάλη ποσότητα ενέργειας. Αντίθετα, τα βασικά γάγγλια αναλαμβάνουν αυτοματοποιημένες, επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, εξοικονομώντας ενέργεια και πόρους επεξεργασίας. (119) (120)

Όσο περισσότερο επαναλαμβάνεται μια δραστηριότητα, τόσο πιο πιθανό είναι να μεταφερθεί στα βασικά γάγγλια, απελευθερώνοντας τη λειτουργική μνήμη για να επεξεργαστεί νέες πληροφορίες. Αυτή η διαδικασία εξηγεί γιατί οι συνήθειες πραγματοποιούνται χωρίς συνειδητή σκέψη, ενώ η συνειδητή προσοχή απαιτεί μεγαλύτερη προσπάθεια και είναι περιορισμένη σε χωρητικότητα. (119) (120)

Η καθημερινή ρουτίνα μας διαχειρίζεται κυρίως από τα βασικά γάγγλια του εγκεφάλου, τα οποία επιτρέπουν την εκτέλεση συνηθειών χωρίς συνειδητή προσπάθεια. Η αλλαγή μιας ρουτίνας απαιτεί την ενεργοποίηση του προμετωπιαίου φλοιού, γεγονός που καταναλώνει περισσότερη ενέργεια και προκαλεί δυσφορία. Αυτό το δυσάρεστο συναίσθημα μας αποθαρρύνει από την αλλαγή, καθώς η προσοχή μας πρέπει να παραμείνει στραμμένη στη νέα διαδικασία. (119) (120)

Ο Edmund Rolls επιβεβαίωσε αυτήν τη θεωρία με πειράματα σε πιθήκους, όπου οι αλλαγές στο περιβάλλον τους προκάλεσαν έντονες αντιδράσεις στους νευρώνες τους. Επιπλέον, ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει εξελιχθεί να ανιχνεύει «λάθη», δηλαδή αποκλίσεις μεταξύ της πραγματικότητας και των προσδοκιών μας. Αυτά τα «σήματα λάθους» παράγονται από τον εμπρόσθιο φλοιό και την αμυγδαλή, καταναλώνοντας ενέργεια και μειώνοντας τη λειτουργικότητα του προμετωπιαίου φλοιού, ο οποίος είναι υπεύθυνος για ανώτερες διανοητικές λειτουργίες. (121)

Όταν ο εγκέφαλος λειτουργεί υπό πίεση λόγω σήματος λάθους, το άτομο αντιδρά συναισθηματικά και λιγότερο λογικά, επιδεικνύοντας ένστικτα που θυμίζουν πρωτόγονες αντιδράσεις. Έτσι, κάθε προσπάθεια αλλαγής, ακόμη και με λογική

αιτιολόγηση, πυροδοτεί στρες, δυσφορία και περιορίζει την ικανότητα καθαρής σκέψης. (119)

Σύμφωνα με τη βιολογική προσέγγιση, ο άνθρωπος είναι φυσιολογικά προγραμματισμένος να αντιδρά στις αλλαγές με δυσπιστία, καθώς προτιμά τη σταθερότητα και την προβλεψιμότητα στην καθημερινότητά του, τόσο σε προσωπικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Η αποδοχή της αλλαγής εξαρτάται από την αντιλαμβανόμενη ωφέλεια: αν το κέρδος υπερβαίνει το ρίσκο και τις πιθανές απειλές, τότε το άτομο είναι πιο πιθανό να τη δεχτεί. Η αντίσταση στην αλλαγή δεν είναι παράλογη από την οπτική του ατόμου. Αντιθέτως, συχνά δικαιολογείται από την αίσθηση ότι η αλλαγή απειλεί τα συμφέροντά του. Η ανθρώπινη τάση προς τη διατήρηση του οικείου εξηγεί τη γνωστή φράση «ο άνθρωπος δεν αλλάζει». (119) (122)

Η διαδικασία αντίδρασης στην αλλαγή περιλαμβάνει φάσεις όπως η απόρριψη, η αντίσταση, η αναζήτηση και τελικά η δέσμευση. (123) Επίσης, υποσυνείδητοι αμυντικοί μηχανισμοί ενεργοποιούνται για να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του άγχους και της αβεβαιότητας που συνοδεύουν την αλλαγή. (124) Συχνές μορφές αντίδρασης περιλαμβάνουν την αποδοχή, την αδιαφορία, την παθητική ή ενεργητική αντίσταση. (125)

Οι αλλαγές που προσφέρουν προφανή οφέλη, όπως η βελτίωση των συνθηκών εργασίας, συχνά γίνονται εύκολα αποδεκτές. Ωστόσο, όταν δημιουργούν αβεβαιότητα ή απώλεια ελέγχου, η αντίσταση είναι αναμενόμενη. Η αντίσταση δεν στρέφεται κατά της αλλαγής καθεαυτής, αλλά έναντι της πιθανής απώλειας κεκτημένων ή δικαιωμάτων.

Βασικοί λόγοι αντίστασης

- Φόβος για το άγνωστο ή τις νέες συνθήκες.
- Έλλειψη πληροφόρησης ή κατανόησης της αλλαγής.
- Φόβος απώλειας ασφάλειας, δύναμης ή κοινωνικών σχέσεων.
- Συνήθεια και αδράνεια.
- Ελλιπής αναγνώριση της αξίας της αλλαγής.
- Έλλειψη πηγών πληροφόρησης για την αλλαγή.
- Λανθασμένη επιλογή χρόνου. (126)

Το 1979 οι Kotter και Schlesinger εντοπίζουν τέσσερις βασικούς λόγους για την αντίσταση:

1. Φόβος απώλειας κεκτημένων.
2. Παρερμηνεία των λόγων αλλαγής.

3. Πεποίθηση ότι η αλλαγή δεν έχει αξία.
4. Χαμηλή ανοχή στην αλλαγή.

Ατομικά εμπόδια

- Οικονομική ανασφάλεια.
- Απειλή στις κοινωνικές σχέσεις.

Οργανωσιακά εμπόδια

- Δομική αδράνεια.
- Αντίσταση εργασιακών ομάδων.
- Απειλές στην ισορροπία δυνάμεων.
- Αποτυχίες σε προηγούμενες προσπάθειες αλλαγής. (125)

Επομένως, η κατανόηση των αντιδράσεων στην αλλαγή και η εφαρμογή στρατηγικών για την αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων είναι καθοριστική για την επιτυχή υλοποίηση οργανωσιακών αλλαγών.

2.6.1.6 Ψηφιακός Αναλφαβητισμός /Ψηφιακό Χάσμα /Ψηφιακή Ανισότητα

Ο όρος «ψηφιακό χάσμα» (digital divide) έχει τραβήξει την προσοχή τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου, με στόχο να αποτυπώσει την ανισότητα μεταξύ εκείνων που έχουν και εκείνων που στερούνται πρόσβασης στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), καθώς και στα οφέλη που αυτές προσφέρουν. Γνωστός επίσης ως «ψηφιακός αποκλεισμός», ο όρος έχει απασχολήσει ποικίλα πεδία, από την ακαδημαϊκή κοινότητα και τον επιχειρηματικό κόσμο, μέχρι οικονομολόγους, τεχνοκράτες και ανθρωπιστικές οργανώσεις.

Η ενσωμάτωση και χρήση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες που συμβάλλουν στο ψηφιακό χάσμα.

Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν:

- **Υποδομή δικτύου:** Καθοριστική για τη διάχυση των ΤΠΕ, επηρεάζεται από τη διαθεσιμότητα διαδικτυακών κόμβων, ασφαλών εξυπηρετητών και γραμμών πρόσβασης. Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται ανάμεσα σε χώρες και περιοχές. (127) (128)
- **Κόστος ΤΠΕ:** Το κόστος εξοπλισμού και πρόσβασης παραμένει σημαντικός περιοριστικός παράγοντας, με τις αγροτικές περιοχές να αντιμετωπίζουν υψηλότερα εμπόδια. (129)

- **Μόρφωση:** Υψηλότερα επίπεδα εκπαίδευσης σχετίζονται με αυξημένη πρόσβαση και χρήση ΤΠΕ. Άτομα με χαμηλότερη εκπαίδευση έχουν δυσκολίες στην πρόσβαση. (127) (130)
- **Εισόδημα:** Τα άτομα και οι οικογένειες με υψηλότερα εισοδήματα έχουν μεγαλύτερη δυνατότητα χρήσης των ΤΠΕ, καθώς μπορούν να καλύψουν το κόστος αγοράς και συντήρησης.
- **Ηλικία:** Οι νεότεροι χρήστες παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά πρόσβασης, ενώ οι ηλικιωμένοι παραμένουν πιο απομονωμένοι. (127)
- **Φύλο:** Αν και οι άνδρες εμφανίζουν ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά χρήσης από τις γυναίκες, η επίδραση του φύλου είναι μικρότερη συγκριτικά με άλλους παράγοντες. (127) (131) (132)
- **Χρήση ΤΠΕ:** Η παγκόσμια χρήση αυξάνεται, αλλά υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε χώρες και περιοχές. (133)

Η κρατική υποστήριξη, το επάγγελμα, η γλώσσα, οι δεξιότητες στις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), η γεωγραφική τοποθεσία και η εθνικότητα αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσβαση και τη χρήση αυτών των τεχνολογιών. Συχνά, η έλλειψη δεξιοτήτων και η ανεπαρκής γλωσσική επάρκεια αναφέρονται ως βασικά εμπόδια. Παράλληλα, οι αγροτικές περιοχές και οι εθνοτικές μειονότητες έρχονται αντιμέτωπες με επιπλέον δυσκολίες, οι οποίες συνδέονται με περιορισμένες υποδομές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες. (127)

Με την ευρεία διάδοση του Διαδικτύου σε χώρες, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η έρευνα έχει πλέον μετατοπιστεί από την έννοια του «ψηφιακού χάσματος» σε αυτή της «Ψηφιακής Ανισότητας». Ο όρος αυτός αναφέρεται στις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες που εμφανίζονται εντός του online πληθυσμού, δηλαδή σε όσους έχουν ήδη πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Αυτές οι διαφορές σχετίζονται με την ποιότητα και το κόστος της σύνδεσης, καθώς και με τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για την αποτελεσματική πλοήγηση στο Διαδίκτυο. Συνεπώς, το ζήτημα δεν αφορά πλέον μόνο την ύπαρξη πρόσβασης, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αξιοποιούν τις δυνατότητες που τους προσφέρονται. (134) (135)

Ψηφιακής ανισότητας αναφέρεται στις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των χρηστών του Διαδικτύου, εστιάζοντας όχι μόνο στην πρόσβαση αλλά και στον τρόπο

χρήσης. Η έμφαση μετατοπίζεται από την ύπαρξη πρόσβασης στο Διαδίκτυο στο πώς οι άνθρωποι αξιοποιούν τις δυνατότητές του. Οι μορφές ψηφιακής ανισότητας περιλαμβάνουν:

1. **Ανισότητα στα τεχνικά μέσα:** Οι χρήστες με περιορισμένα ή χαμηλής ποιότητας τεχνικά μέσα δεν μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες των ΤΠΕ.
2. **Ανισότητα στην αυτονομία χρήσης:** Περιορισμοί στο χρόνο, την ποιότητα σύνδεσης ή τον τόπο πρόσβασης επηρεάζουν την αυτονομία των χρηστών.
3. **Ανισότητα στις δεξιότητες:** Οι γνώσεις και οι δεξιότητες του χρήστη καθορίζουν το βαθμό εκμετάλλευσης των δυνατοτήτων του Διαδικτύου.
4. **Ανισότητα στην κοινωνική στήριξη:** Άτομα με υποστηρικτικό περιβάλλον από φίλους και οικογένεια εξοικειωμένους με τις νέες τεχνολογίες έχουν περισσότερες πιθανότητες να υιοθετήσουν τις ΤΠΕ.
5. **Ανισότητα στο σκοπό της χρήσης:** Οι χρήστες που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για περίπλοκους ή εξειδικευμένους σκοπούς απαιτούν περισσότερες γνώσεις από εκείνους που το χρησιμοποιούν για απλές δραστηριότητες, όπως η ψυχαγωγία.

Αυτή η μετάβαση από το ψηφιακό χάσμα στη μελέτη της ψηφιακής ανισότητας αντικατοπτρίζει τη σημασία της ποιότητας και της ουσίας της χρήσης των ΤΠΕ. (135)
(134)

Ο ψηφιακός ή τεχνολογικός αναλφαβητισμός αναφέρεται στην έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων για τη χρήση σύγχρονων Τεχνολογιών Πληροφορικής, όπως οι υπολογιστές και το Διαδίκτυο, καθώς και Τηλεπικοινωνιών, όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου. Ένα άτομο θεωρείται ψηφιακά αναλφάβητο όταν δεν διαθέτει τις απαραίτητες ικανότητες για να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της καθημερινότητας και της επαγγελματικής του ζωής, λόγω της ολοένα αυξανόμενης ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στην κοινωνία και την εργασία.

Παράλληλα, έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για τον καθορισμό και τη μέτρηση του ψηφιακού χάσματος. Αρχικά, η έννοια του ψηφιακού χάσματος εστίαζε αποκλειστικά στην πρόσβαση στις τεχνολογικές υποδομές. Με την πάροδο του χρόνου, η έννοια διευρύνθηκε, περιλαμβάνοντας παράγοντες όπως οι δεξιότητες

χρήσης, η ποιότητα της πρόσβασης και οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες που συμβάλλουν στη διαμόρφωση της ψηφιακής ανισότητας. Ενώ οι πρώτες προσεγγίσεις επικεντρώνονταν στη χρήση και απόκτηση τεχνολογικών μέσων, σήμερα η μελέτη του ψηφιακού χάσματος απαιτεί μια πιο ολιστική οπτική, λαμβάνοντας υπόψη πολλαπλές διαστάσεις και συνθήκες. (136)

Ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού στην Ελλάδα δεν διαθέτει τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες για να αξιοποιήσει τις υπηρεσίες της ψηφιακής υγείας. Παρά την ψηφιοποίηση, υπάρχουν ακόμα γεωγραφικές και κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στην πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας. Η ισότιμη πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες για όλους τους πολίτες παραμένει πρόκληση, ειδικά σε απομακρυσμένες ή οικονομικά ασθενέστερες περιοχές. (67) (42)

2.6.2 Ευκαιρίες

2.6.2.1 Βελτίωση της Πρόσβασης στις Υπηρεσίες Υγείας

- Η τηλεϊατρική μπορεί να καλύψει τις ανάγκες ασθενών σε απομακρυσμένες περιοχές, μειώνοντας τις γεωγραφικές ανισότητες. (143)
- Ψηφιακά εργαλεία, όπως οι ηλεκτρονικές συνταγές, απλοποιούν τις διαδικασίες και βελτιώνουν τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων. (137)

2.6.2.2 Ανάπτυξη Νέων Υπηρεσιών

- Εφαρμογές για την παρακολούθηση της υγείας μέσω κινητών τηλεφώνων και wearables.
- Συλλογή και ανάλυση δεδομένων υγείας για την πρόληψη και έγκαιρη διάγνωση ασθενειών.

2.6.2.3 Χρηματοδοτήσεις και Επενδύσεις

- Ευρωπαϊκά κονδύλια και προγράμματα, όπως το Ταμείο Ανάκαμψης, μπορούν να υποστηρίξουν έργα Ψηφιακής Υγείας. (140) (29) (65)
- Ιδιωτικές επενδύσεις σε startups που καινοτομούν στον τομέα της υγείας. (74)

2.6.2.4 Ενίσχυση Συνεργασιών

- Συνεργασία μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων πληροφορίας. (74)
- Ενίσχυση της έρευνας και των πανεπιστημιακών προγραμμάτων στην Ψηφιακή Υγεία. (74)

2.6.2.5 Εκπαίδευση και Ανάπτυξη Δεξιοτήτων

- Εκπαιδευτικά προγράμματα για επαγγελματίες υγείας σχετικά με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. (67) (42)
- Δράσεις για την εξοικείωση του κοινού με εφαρμογές και υπηρεσίες Ψηφιακής Υγείας. (67) (42)

Η επιτυχής υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα εξαρτάται από τη στρατηγική εκμετάλλευση των ευκαιριών και διαχείριση των προκλήσεων μέσω συντονισμένης δράσης μεταξύ κυβέρνησης, υγειονομικών φορέων και κοινωνίας.

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΕΣ

3.1 Ποιος είναι ο ρόλος της ιατρικής κοινότητας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Η ιατρική κοινότητα αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα. Οι επαγγελματίες υγείας, ως οι άμεσοι παροχείς φροντίδας, διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο σε κάθε στάδιο αυτής της διαδικασίας. Η ιατρική κοινότητα συνεργάζεται στενά με άλλους φορείς, όπως κυβερνητικές υπηρεσίες, πανεπιστήμια, εταιρείες τεχνολογίας και ασφαλιστικές εταιρείες, για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού συστήματος υγείας. Οι γιατροί και το νοσηλευτικό προσωπικό είναι οι πρώτοι που υιοθετούν και αξιοποιούν νέες τεχνολογίες στην καθημερινή τους πράξη. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων, τηλεϊατρικής, εφαρμογών για κινητά, καθώς και την ανάλυση μεγάλων δεδομένων υγείας. Οι επαγγελματίες υγείας ενημερώνουν τους ασθενείς για τα οφέλη της ψηφιακής υγείας και τους βοηθούν να αξιοποιήσουν τις καινούργιες τεχνολογίες για την διαχείριση της υγείας τους. Οι ερευνητές του χώρου της υγείας αναπτύσσουν καινοτόμες λύσεις και μεθοδολογίες στον τομέα της ψηφιακής υγείας. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας συμβάλλουν στην περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση των υπηρεσιών υγείας. (95) (96) (102)

3.2 Ποιος είναι ο ρόλος των ασθενών στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Η Ελλάδα είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και, ως εκ τούτου, όλες οι ενέργειες ενός κράτους μέλους της ΕΕ πρέπει να σέβονται τα δικαιώματα των ασθενών, όπως αυτά ορίζονται στην Ευρωπαϊκή Χάρτα των Δικαιωμάτων των Ασθενών, η οποία διαμορφώθηκε το 2002. Συνοπτικά τα αναφερόμενα δικαιώματα είναι τα εξής:

1. Δικαίωμα της πρόληψης
2. Δικαίωμα της πρόσβασης
3. Δικαίωμα της πληροφόρησης

4. Δικαίωμα της συγκατάθεσης
5. Δικαίωμα της ελεύθερης επιλογής
6. Δικαίωμα της εχεμύθειας και της εμπιστευτικότητας
7. Δικαίωμα του σεβασμού του χρόνου του ασθενούς
8. Δικαίωμα της τήρησης των προδιαγραφών ποιότητας.
9. Δικαίωμα της ασφάλειας
10. Δικαίωμα της καινοτομίας
11. Δικαίωμα της αποφυγής του περιττού πόνου και της ταλαιπωρίας
12. Δικαίωμα της εξατομικευμένης θεραπείας
13. Δικαίωμα έκφρασης παραπόνων
14. Δικαίωμα αποζημίωσης. (19)

Στην Ελλάδα, οι πολίτες γενικά δεν είναι πλήρως ενημερωμένοι για τα δικαιώματά τους και τις διαθέσιμες πληροφορίες. Αν και το Υπουργείο Υγείας και οι ασφαλιστικοί οργανισμοί διαθέτουν ενημερωμένες ιστοσελίδες στα ελληνικά και αγγλικά, η συμμετοχή των ασθενών στις πολιτικές υγείας παραμένει περιορισμένη. Οι ασθενείς συμμετέχουν κυρίως σε δημόσιες διαβουλεύσεις για εθνικά σχέδια δράσης, νομοθεσίες στον τομέα της δημόσιας υγείας και την αναδιοργάνωση του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης, εκπροσωπούνται σε διοικητικά συμβούλια οργανισμών ασφάλισης υγείας και σε συμβουλευτικές επιτροπές του Υπουργείου Υγείας, όπως το Κεντρικό Συμβούλιο Υγείας. (138)

Ένας σημαντικός παράγοντας που συνέβαλε στην ανάπτυξη της προσπάθειας αυτής ξεκίνησε το 2012 με το Πανελλήνιο Συνέδριο Ασθενών, το οποίο αποτελεί τον μεγαλύτερο ετήσιο θεσμό διαλόγου και διαβούλευσης μεταξύ των εκπροσώπων των ασθενών και της πολιτικής ηγεσίας, της ακαδημαϊκής και επιστημονικής κοινότητας, καθώς και των επαγγελματιών υγείας. Ο θεσμός στηρίζει το έργο των συλλόγων και προάγει τον διάλογο με τους υπεύθυνους για την χάραξη πολιτικής. (139)

Το Μάιο του 2019 ιδρύθηκε η Ένωση Ασθενών Ελλάδας, ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που αποτελείται από 70 συλλόγους και ομοσπονδίες ασθενών από όλη την Ελλάδα και καλύπτει το σύνολο των θεραπευτικών κατηγοριών. Σύμφωνα με το καταστατικό της, η Ένωση στοχεύει σε

1. Συνεργασία και συντονισμό των ενεργειών των σωματείων.
2. Προάσπιση των δικαιωμάτων των ληπτών υπηρεσιών υγείας και διασφάλιση της παιδαγωγικής και κοινωνικής μέριμνας.

3. Διάλογο με την πολιτεία και ενεργή συμμετοχή των ασθενών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων για τη χάραξη πολιτικών υγείας και την αξιολόγηση της εφαρμογής τους.
 4. Διάδοση υπεύθυνης πληροφόρησης στο κοινό και προαγωγή του δημόσιου διαλόγου σχετικά με τα δικαιώματα των ασθενών και τις προτεινόμενες λύσεις.
 5. Συνεργασία και διάλογο με κοινωνικούς και επιστημονικούς φορείς που ασχολούνται με την πολιτική υγείας, όπως πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα και άλλοι φορείς στον τομέα της υγείας.
 6. Εκπαίδευση και ενδυνάμωση των στελεχών των συλλόγων ασθενών.
- (140)

Το 2023, με το συνέδριο με τίτλο «Συνδιαμορφώνοντας ένα Νέο ΕΣΥ!», καλύφθηκαν σημαντικά και επίκαιρα θέματα που αφορούν στη διαμόρφωση ενός δίκαιου και βιώσιμου Εθνικού Συστήματος Υγείας. Ανάμεσα στα θέματα συζήτησης ήταν ο Ψηφιακός Μετασχηματισμός και η θέση του ασθενούς στη διελκυστίνδα των Δεδομένων Υγείας, η πρόληψη και η πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, η κλιματική κρίση, η συμμετοχή των ασθενών στη λήψη αποφάσεων για πολιτικές υγείας, ο νέος Υγειονομικός Χάρτης, οι ιδιωτικές δαπάνες στην Υγεία, η αξιολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, καθώς και η πρόσβαση των ασθενών στην καινοτομία και σε κλινικές μελέτες. (139)

Το Πανελλήνιο Συνέδριο Ασθενών αναγνωρίζοντας την ανάγκη μετάβασης σε ένα ασθενοκεντρικό, ανθρωποκεντρικό, συνεργατικό μοντέλο συστήματος υγείας, κατάφερε:

1. Να ενώσει και ενδυναμώσει τη φωνή των συλλόγων ασθενών.
2. Να επικοινωνήσει τις θέσεις των ασθενών.
3. Να ανοίξει το διάλογο με τους εμπλεκόμενους εταίρους.
4. Να θέσει τις βάσεις για τη θεσμική εκπροσώπηση των ασθενών.

Σκοπός του είναι η προαγωγή ενός αποδοτικού και δίκαιου συστήματος υγείας με διεκδίκηση συμμετοχής των ασθενών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. (139)

3.3 Ποιος είναι ο ρόλος της πολιτικής ηγεσίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Ο ρόλος της πολιτικής ηγεσίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα είναι κρίσιμος και πολυδιάστατος και περιλαμβάνει τα εξής:

3.3.1 Καθορισμός Στρατηγικής και Πολιτικής

Η πολιτική ηγεσία είναι υπεύθυνη για τον καθορισμό της Εθνικής Στρατηγικής της Ψηφιακής Υγείας. Αυτό περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των κύριων στόχων, την ανάπτυξη ενός οδικού χάρτη και την ένταξη της Ψηφιακής Υγείας στον ευρύτερο σχεδιασμό του Εθνικού Συστήματος Υγείας (ΕΣΥ). (141)

3.3.2 Νομοθεσία και Κανονισμοί

Η δημιουργία ενός σαφούς και συνεκτικού νομικού πλαισίου είναι απαραίτητη για την προώθηση της Ψηφιακής Υγείας. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη κανονισμών για την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, την κυβερνοασφάλεια των συστημάτων και την διασφάλιση της διαλειτουργικότητας των διαφορετικών ψηφιακών πλατφορμών.

3.3.3 Χρηματοδότηση και Επενδύσεις

Η πολιτική ηγεσία διαδραματίζει βασικό ρόλο στην εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων για την ανάπτυξη της Ψηφιακής Υγείας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη διάθεση κρατικών κονδυλίων, την αξιοποίηση ευρωπαϊκών προγραμμάτων και την προώθηση ιδιωτικών επενδύσεων στον τομέα της υγείας. (141) (29) (65)

3.3.4 Εκπαίδευση και Ενημέρωση

Η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στην υγεία προϋποθέτει την εκπαίδευση και ενημέρωση τόσο των επαγγελματιών υγείας όσο και των διοικητικών υπαλλήλων και του κοινού. Η πολιτική ηγεσία οφείλει να υποστηρίξει την ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και να προωθήσει την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες της Ψηφιακής Υγείας. (42) (67)

3.3.5 Συνεργασία και Συντονισμός

Η πολιτική ηγεσία πρέπει να εξασφαλίσει τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών υπουργείων, υπηρεσιών και φορέων (δημόσιων και ιδιωτικών), ώστε

να υπάρξει συντονισμένη δράση και να αποφευχθούν επικαλύψεις ή κενά στις υπηρεσίες υγείας. (142)

3.3.6 Προώθηση Καινοτομίας

Η ενίσχυση της έρευνας και της καινοτομίας στον τομέα της Ψηφιακής Υγείας είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και λύσεων. Η πολιτική ηγεσία πρέπει να διευκολύνει τη δημιουργία και την εφαρμογή καινοτόμων προγραμμάτων, πειραματικών έργων και νέων προσεγγίσεων στην υγειονομική περίθαλψη. (74)

3.3.7 Αξιολόγηση και Παρακολούθηση

Τέλος, η πολιτική ηγεσία έχει την ευθύνη να αξιολογεί την πρόοδο των προγραμμάτων Ψηφιακής Υγείας, να εντοπίζει προβλήματα και να προσαρμόζει τις στρατηγικές της αναλόγως, ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα και η βιωσιμότητα των δράσεων. (143)

Μέσω αυτών των ενεργειών, η πολιτική ηγεσία μπορεί να εξασφαλίσει την επιτυχή ενσωμάτωση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης και της υγείας των πολιτών.

3.4 Ποιος είναι ο ρόλος των εταιρειών τεχνολογίας στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Οι εταιρείες τεχνολογίας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη και υλοποίηση της **Ψηφιακής Υγείας** στην Ελλάδα, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της καινοτομίας, της υποδομής και της παροχής σύγχρονων λύσεων στον τομέα της υγείας. Οι κύριοι ρόλοι τους περιγράφονται παρακάτω:

3.4.1 Ανάπτυξη Τεχνολογικών Υποδομών

3.4.1.1 Δημιουργία Πλατφορμών Ψηφιακής Υγείας

Εταιρείες τεχνολογίας σχεδιάζουν και υλοποιούν πλατφόρμες για την ηλεκτρονική διαχείριση ιατρικών δεδομένων, όπως ηλεκτρονικούς φακέλους ασθενών, εργαλεία τηλεϊατρικής και εφαρμογές παρακολούθησης υγείας. (137)

3.4.1.2 Βελτίωση Δικτυακής Υποδομής

Τεχνολογικές επιχειρήσεις συνεργάζονται με παρόχους δικτύου για την παροχή ταχύτερων και ασφαλέστερων συνδέσεων Διαδικτύου, ιδιαίτερα σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές. (53) Η ταχύτητα επίτευξης των επιθυμητών αποτελεσμάτων υψηλής ποιότητας αποτελεί κύρια προτεραιότητα για τους φορείς

παροχής υγειονομικών υπηρεσιών που χρησιμοποιούν συστήματα ηλεκτρονικής υγείας. Η ανάγκη για γρήγορη σύνδεση, συνδεσιμότητα και υψηλές ταχύτητες είναι επιτακτική. Έτσι, αναδεικνύεται η σημασία της εξασφάλισης ευρυζωνικής σύνδεσης για τις διαδικτυακές υπηρεσίες υγείας και την υποδομή των περιφερειακών δικτύων πληροφοριών υγείας. Εξίσου σημαντική είναι η διαμόρφωση των προσωπικών προτιμήσεων για την εξασφάλιση της ευχρηστίας. (145)

3.4.2 Παροχή Λύσεων Τηλεϊατρικής και Ψηφιακών Εργαλείων

3.4.2.1 Συστήματα Τηλεϊατρικής

Ανάπτυξη εφαρμογών τηλεϊατρικής που επιτρέπουν την εξ αποστάσεως διάγνωση, συμβουλευτική και παρακολούθηση ασθενών. Εργαλεία που επιτρέπουν την σύνδεση ασθενών με εξειδικευμένους γιατρούς, μειώνοντας τις γεωγραφικές ανισότητες. (137)

3.4.2.2 Ψηφιακά Εργαλεία Υγείας

Εφαρμογές για παρακολούθηση χρόνιων παθήσεων, διαχείριση φαρμάκων και προληπτική φροντίδα. Wearables που συλλέγουν δεδομένα υγείας σε πραγματικό χρόνο, όπως καρδιακός ρυθμός ή επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Δημιουργία εφαρμογών που επιτρέπουν την παρακολούθηση της υγείας, την προγραμματισμό ραντεβού, την πρόσβαση σε ιατρικά αρχεία και την επικοινωνία με τους επαγγελματίες υγείας. (137)

3.4.3 Καινοτομία και Έρευνα

3.4.3.1 Επένδυση στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AI)

Εταιρείες αναπτύσσουν εργαλεία AI για ανάλυση ιατρικών δεδομένων, διάγνωση νοσημάτων και εξατομικευμένες θεραπείες. Ακόμα γίνεται χρήση αλγορίθμων για τη διάγνωση ασθενειών, την πρόβλεψη επιδημιών και την εξατομίκευση των θεραπειών. Έχουν δημιουργηθεί εφαρμογές AI στη βελτίωση της λήψης αποφάσεων από γιατρούς. (137)

3.4.3.2 Αυτοματοποίηση Διαδικασιών

Χρήση αυτοματισμών στη διαχείριση νοσοκομείων και κλινικών, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα. (137)

3.4.3.3 Συμμετοχή σε Διεθνείς Συνεργασίες

Ελληνικές εταιρείες συνεργάζονται με διεθνείς οργανισμούς και ερευνητικά κέντρα για την ανάπτυξη προηγμένων εργαλείων υγείας. (142)

3.4.4 Υποστήριξη Κυβερνητικών Πρωτοβουλιών

3.4.4.1 Υλοποίηση Εθνικών Προγραμμάτων

Οι εταιρείες τεχνολογίας αναλαμβάνουν την ανάπτυξη και τη λειτουργία εθνικών συστημάτων, όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, τα συστήματα εμβολιασμού ή οι πλατφόρμες δημόσιας υγείας.

3.4.4.2 Συνεργασία για Χρηματοδοτήσεις

Υποστηρίζουν το δημόσιο τομέα στην αξιοποίηση ευρωπαϊκών κονδυλίων και επενδύσεων σε έργα ψηφιακής υγείας. (142)

3.4.5 Διασφάλιση Ασφάλειας και Ιδιωτικότητας

3.4.5.1 Κυβερνοασφάλεια

Οι εταιρείες παρέχουν λύσεις για την προστασία των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων από παραβιάσεις και κυβερνοεπιθέσεις, εφαρμόζοντας συστήματα κρυπτογράφησης και πολιτικές συμμόρφωσης με τον GDPR. Αναπτύσσουν συστήματα που εξασφαλίζουν την ακρίβεια και την ακεραιότητα των ιατρικών πληροφοριών, καθώς και εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain για την ασφαλή αποθήκευση και διαχείριση των ιατρικών δεδομένων. (142)

3.4.6 Εκπαίδευση και Εξοικείωση Χρηστών

3.4.6.1 Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας

Δημιουργία ευέλικτων πλατφορμών εκπαίδευσης για επαγγελματίες υγείας. Παροχή εκπαιδευτικών προγραμμάτων και πιστοποιήσεων για τη χρήση ψηφιακών συστημάτων. (42) (67)

3.4.6.2 Υποστήριξη Πολιτών

Η δημιουργία εύχρηστων εφαρμογών για πολίτες με χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες και η υλοποίηση εκστρατειών ενημέρωσης για την προώθηση της Ψηφιακής Υγείας αποτελούν σημαντικά βήματα για την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα οφέλη της και τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε αυτές τις τεχνολογίες.

3.4.7 Οικονομική Ανάπτυξη και Δημιουργία Θέσεων Εργασίας

3.4.7.1 Ενίσχυση της Τεχνολογικής Βιομηχανίας

Οι εταιρείες τεχνολογίας ενισχύουν την οικονομία, δημιουργώντας θέσεις εργασίας σε τομείς όπως ο προγραμματισμός, η ανάλυση δεδομένων και η διαχείριση έργων. (146)

3.4.7.2 Υποστήριξη Startups

Η ανάπτυξη του τομέα Ψηφιακής Υγείας προάγει την ίδρυση νέων επιχειρήσεων και την καινοτομία, ενώ συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του EIT Health. (146)

Οι εταιρείες τεχνολογίας αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τη μετάβαση στην Ψηφιακή Υγεία στην Ελλάδα. Μέσω της τεχνολογικής καινοτομίας, της υποστήριξης των κυβερνητικών πρωτοβουλιών και της ανάπτυξης νέων εργαλείων, συμβάλλουν στη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης και στη δημιουργία ενός βιώσιμου και σύγχρονου συστήματος υγείας.

3.5 Πώς συνεργάζονται οι διαφορετικοί φορείς για την προώθηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα;

Η προώθηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί τη συντονισμένη προσπάθεια πολλών και διαφορετικών φορέων. Κάθε φορέας φέρει τη δική του ευθύνη και συμβάλλει με τον δικό του τρόπο στην υλοποίηση αυτού του στόχου. Οι προκλήσεις είναι πολλές αλλά και οι ευκαιρίες. Μέσα από τη συνεργασία, κάθε φορέας συμπληρώνει τις δυνατότητες των άλλων, δημιουργώντας ένα ισχυρό δίκτυο για την ψηφιακή υγεία. Η ανταλλαγή γνώσεων και πόρων και εμπειριών μεταξύ των φορέων συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος ψηφιακής υγείας.

1. **Κράτος:** Το ελληνικό κράτος διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο, θέτοντας το νομοθετικό πλαίσιο, χρηματοδοτώντας έργα και πρωτοβουλίες, και συντονίζοντας τις προσπάθειες των άλλων φορέων. (147)
2. **Υπουργείο Υγείας:** Το Υπουργείο Υγείας έχει την ευθύνη για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή της εθνικής στρατηγικής στον τομέα της ψηφιακής υγείας. (148)
3. **ΕΟΠΥΥ:** Ο Εθνικός Οργανισμός Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ) παίζει σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση ψηφιακών υπηρεσιών, όπως η

ηλεκτρονική συνταγογράφηση και η ηλεκτρονική διακίνηση των ιατρικών εγγράφων. (149)

4. **Νοσοκομεία και Κέντρα Υγείας:** Τα νοσοκομεία και τα κέντρα υγείας εφαρμόζουν ψηφιακές εφαρμογές και υπηρεσίες, όπως ηλεκτρονικοί ιατρικοί φάκελοι και τηλεϊατρικές υπηρεσίες.
5. **Ιατρικοί Σύλλογοι:** Οι ιατρικοί σύλλογοι παρέχουν εκπαίδευση στους γιατρούς για τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και προωθούν την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στην καθημερινή ιατρική πρακτική. (150)
6. **Φαρμακευτικές Εταιρείες:** Οι φαρμακευτικές εταιρείες αναπτύσσουν ψηφιακές εφαρμογές που υποστηρίζουν τους ασθενείς στη διαχείριση των θεραπειών τους και στην παρακολούθηση της υγείας τους. (74)
7. **Εταιρείες Τεχνολογίας:** Οι εταιρείες τεχνολογίας παρέχουν τις απαραίτητες υποδομές και τις τεχνολογικές λύσεις για την ανάπτυξη και λειτουργία των ψηφιακών υπηρεσιών υγείας. (74)
8. **Ακαδημαϊκά Ιδρύματα:** Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα διεξάγουν έρευνα, εκπαιδεύουν εξειδικευμένο προσωπικό και αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες στον τομέα της ψηφιακής υγείας. (74)
9. **Ασφαλιστικές Εταιρείες:** Οι ασφαλιστικές εταιρείες ενσωματώνουν ψηφιακές υπηρεσίες στα ασφαλιστικά τους προϊόντα και προωθούν την πρόληψη και την υγιεινή διαβίωση. (74)
10. **Σύλλογοι Ασθενών:** Οι Σύλλογοι Ασθενών συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση των ψηφιακών υπηρεσιών υγείας και στη συνεχιζόμενη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. (139)

4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

4.1 Ποιοι είναι οι βασικοί νόμοι και κανονισμοί που διέπουν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική στην Ελλάδα;

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική στην Ελλάδα υπόκειται σε ένα σύνολο νόμων και κανονισμών που διασφαλίζουν την προστασία και την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της υγείας, την διασφάλιση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας και τη ρύθμιση της χρήσης των ψηφιακών δεδομένων. Ακολουθούν οι βασικοί νόμοι και κανονισμοί:

Νόμος 3418 ΦΕΚ Α 287/28-11-2005 «Κώδικας Ιατρικής Δεοντολογίας (Διαχείριση Ιατρικών Δεδομένων και Πληροφοριών)»: Ρυθμίζει τις υποχρεώσεις των ιατρών όσον αφορά τη διαχείριση των ιατρικών δεδομένων, την εχεμύθεια και την προστασία των προσωπικών πληροφοριών των ασθενών. Περιλαμβάνει οδηγίες για την προστασία των ευαίσθητων δεδομένων στις ψηφιακές πλατφόρμες υγείας. (151)

Νόμος 3471 ΦΕΚ Α 133/28-06-2006 «Προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του ν.2472/1997»: Σκοπός των διατάξεων του παρόντος νόμου είναι η προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων των ατόμων, κυρίως της ιδιωτικής ζωής, καθώς και η θέσπιση των όρων για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και την εξασφάλιση του απορρήτου των επικοινωνιών στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Ο νόμος αυτός ρυθμίζει ζητήματα που αφορούν την προστασία της υγείας και την ασφάλεια των ασθενών. (152)

Νόμος 3892 ΦΕΚ Α' 189/04-11-2010 «Ηλεκτρονική καταχώριση και εκτέλεση ιατρικών συνταγών και παραπεμπτικών ιατρικών εξετάσεων.»: Αφορά την καθιέρωση της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης στην Ελλάδα με νόμο και τις διατάξεις του, που ρυθμίζουν την υποχρεωτική χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για την έκδοση και καταγραφή συνταγών. Ο νόμος θέτει το πλαίσιο για την εφαρμογή

των ηλεκτρονικών εργαλείων στη διαχείριση φαρμακευτικής αγωγής και περιλαμβάνει ρυθμίσεις για τη διαφάνεια και τον έλεγχο. (153)

Νόμος 3979 ΦΕΚ Α΄ 138/16-06-2011 «Για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις.»: Ο νόμος αυτός αφορά την προώθηση της Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης στην Ελλάδα, και περιλαμβάνει διατάξεις όπως η ηλεκτρονική υπογραφή, τη διαχείριση ψηφιακών δεδομένων και την παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών στους πολίτες. Στον τομέα της υγείας, προωθεί τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και συστημάτων για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας. (154)

Νόμος 3984/2011 Κεφάλαιο ΣΤ΄ ρυθμίσεις θεμάτων Ε.Ο.Π.Υ.Υ. για την Ηλεκτρονική Υγεία: Ρυθμίζει τη χρήση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών υγείας και των εφαρμογών τηλεϊατρικής. Είναι το νομικό πλαίσιο για την ανάπτυξη και τη λειτουργία της τηλεϊατρικής, της τηλεσυμβουλευτικής και άλλων ψηφιακών υπηρεσιών υγείας. (155)

Νόμος 4440 ΦΕΚ Α΄ 224/02-12-2016 Κεφάλαιο Γ΄ Άρθρο 24 Ο νόμος αυτός αφορά την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του κράτους. Περιλαμβάνει διατάξεις για την παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών υγείας. (156)

Νόμος 4486 ΦΕΚ Α΄ 115/07-08-2017 Κεφάλαιο Γ Άρθρο 21 «Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας»: Ρυθμίζει το πλαίσιο για τη δημιουργία και τη χρήση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας (ΑΗΦΥ), ο οποίος συγκεντρώνει όλες τις ιατρικές πληροφορίες του ασθενούς σε ένα ενιαίο ψηφιακό σύστημα. Ο στόχος είναι να ενισχύσει τη συνεργασία μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και να βελτιώσει την ποιότητα της φροντίδας που παρέχεται στους ασθενείς. (157)

Κανονισμός (ΕΕ) 2017/745 για τις Ιατροτεχνολογικές Συσκευές: Ρυθμίζει τις απαιτήσεις για την ασφάλεια και την πιστοποίηση των ιατροτεχνολογικών προϊόντων, περιλαμβάνοντας τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην ιατρική πρακτική, όπως οι εφαρμογές τηλεϊατρικής, οι συσκευές παρακολούθησης υγείας και τα φάρμακα. (158)

Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679: Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) - Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 είναι ο πιο σημαντικός κανονισμός για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, και συνεπώς και στην Ελλάδα. Καθορίζει τους όρους υπό τους οποίους μπορεί να γίνεται

η συλλογή, η αποθήκευση και η επεξεργασία προσωπικών δεδομένων, περιλαμβανομένων των δεδομένων υγείας. Στον τομέα της υγείας, ο GDPR απαιτεί την εφαρμογή αυστηρών μέτρων ασφαλείας για την προστασία των ευαίσθητων δεδομένων και προβλέπει αυστηρές κυρώσεις σε περίπτωση παραβίασης. (117)

Νόμος 4624 Τεύχος Α' 137/29-08-2019: Ο νόμος αυτός ενσωματώνει στην ελληνική νομοθεσία τον GDPR και θέτει τις βάσεις για την εφαρμογή του στην Ελλάδα. Περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις για την προστασία των προσωπικών δεδομένων στον τομέα της υγείας και καθορίζει τις αρμοδιότητες της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ΑΠΔΠΧ). (159)

Νόμος 4600 Τεύχος Α' 43/09-03-2019 για την Αναδιοργάνωση του Εθνικού Συστήματος Υγείας: Ο νόμος αυτός περιλαμβάνει διατάξεις για την ανάπτυξη και τη χρήση του Εθνικού Μητρώου Ασθενών και άλλων ψηφιακών εργαλείων στον τομέα της υγείας. Προωθεί την ηλεκτρονική διαχείριση των ιατρικών πληροφοριών και την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στο σύστημα υγείας. Επίσης ορίζει τις προϋποθέσεις λειτουργίας των ιδιωτικών κλινικών και τις υποχρεώσεις τους σχετικά με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. (160)

Νόμος 4704 – ΦΕΚ Τεύχος Α 133/14.07.2020 Άρθρο 13. Οι συνταγές φαρμάκων μπορούν να εκδίδονται ηλεκτρονικά χωρίς την ανάγκη φυσικής εκτύπωσης. Η διαδικασία αυτή ενσωματώνει την αποστολή των συνταγών ηλεκτρονικά, μέσω SMS ή email, στους ασθενείς. Οι πολίτες πρέπει να δηλώσουν την επιθυμία τους για άυλη συνταγογράφηση, συνδεδεμένοι στο Σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας με κωδικούς Taxis. Οι φαρμακοποιοί μπορούν να εκτελούν τις άυλες συνταγές είτε εισάγοντας το barcode της συνταγής, είτε με αναζήτηση της συνταγής μέσω ΑΜΚΑ του πολίτη. Για την εκτέλεση της συνταγής μέσω ΑΜΚΑ, απαιτείται ο κωδικός one-time password (OTP) που αποστέλλεται στον πολίτη. Ο κωδικός δίνεται στον φαρμακοποιό, ο οποίος τον εισάγει στο σύστημα για να ανακτήσει και να εκτελέσει τη συνταγή. (161)

Νόμος 4727/2020 ΦΕΚ Α' 184/23-09. Ο νόμος αυτός θέτει το πλαίσιο για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και τις ψηφιακές υπηρεσίες στην Ελλάδα. Περιλαμβάνει διατάξεις για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση, την τηλεϊατρική και την ψηφιακή διαχείριση των υπηρεσιών υγείας. (161)

Εθνική Στρατηγική για την Ηλεκτρονική Υγεία: Η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2020-2025 περιλαμβάνει στρατηγικές προτεραιότητες για την ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα, ενσωματώνοντας τη χρήση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο σύστημα υγείας. Στόχος της είναι η ενίσχυση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών, η βελτίωση της πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας και η προστασία των δεδομένων υγείας. (162)

Κανονισμοί του ΕΟΠΥΥ: Ο ΕΟΠΥΥ έχει εισάγει κανονισμούς για τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στις υπηρεσίες υγείας που παρέχει, όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, οι ηλεκτρονικές εξετάσεις και η αποζημίωση για υπηρεσίες τηλεϊατρικής. Ο Εθνικός Οργανισμός Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ) εκδίδει κανονισμούς τη λειτουργία και τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στις υπηρεσίες υγείας που παρέχει, όπως η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, οι ηλεκτρονικές εξετάσεις και η αποζημίωση για υπηρεσίες τηλεϊατρικής. (149)

Κανονισμοί των Ιατρικών Συλλόγων: Οι Ιατρικοί Σύλλογοι εκδίδουν κανονισμούς που αφορούν την άσκηση της ιατρικής και τη χρήση ψηφιακών εργαλείων από τους γιατρούς. (163)

4.2 Πώς διασφαλίζει το νομοθετικό πλαίσιο την προστασία και την ασφάλεια δεδομένων των ασθενών;

Στην Ελλάδα, η Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα είναι συνταγματικά κατοχυρωμένη και αποτελεί ανεξάρτητη δημόσια Αρχή (άρθρο 9Α του Συντάγματος). Ιδρύθηκε με τον νόμο 2472/1997, ο οποίος ενσωμάτωσε στο ελληνικό δίκαιο την ευρωπαϊκή Οδηγία 95/46/ΕΚ για την προστασία των φυσικών προσώπων απέναντι στην επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία αυτών των δεδομένων. (164)

Η Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα έχει ως κύριο στόχο την εποπτεία και εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (ΓΚΠΔ), του νόμου 4624/2019, του νόμου 3471/2006 και άλλων κανονιστικών πράξεων που αφορούν την προστασία των ατόμων από την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων, καθώς και την εκτέλεση των αρμοδιοτήτων που της ανατίθενται. Σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4624/2019 (ΦΕΚ Α' 137), η Αρχή λειτουργεί ως συλλογικό όργανο, αποτελούμενο από τον Πρόεδρο, τον Αναπληρωτή Πρόεδρο και

έξι (6) μέλη, τα οποία ορίζονται με τους αντίστοιχους αναπληρωτές τους. Η θητεία τους διαρκεί έξι χρόνια και δεν επιτρέπεται η ανανέωση της.

Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) επιβάλλει την ανάγκη για ρητή συγκατάθεση από τον ασθενή προκειμένου να συλλέγονται και να επεξεργάζονται τα προσωπικά του δεδομένα. Οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται με σαφήνεια για τα δεδομένα που συλλέγονται, τον τρόπο χρήσης τους και τους τρίτους που θα έχουν πρόσβαση σε αυτά. (165) (166)

4.3 Πώς αντιμετωπίζει το νομοθετικό πλαίσιο τις ηθικές ανησυχίες που σχετίζονται με την Ψηφιακή Υγεία;

Το νομοθετικό πλαίσιο για την Ψηφιακή Υγεία (Digital Health) αποσκοπεί στην αντιμετώπιση και ρύθμιση των ηθικών προβλημάτων που προκύπτουν από την ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών στον τομέα της υγείας, όπως τα ηλεκτρονικά αρχεία υγείας, οι εφαρμογές υγείας, η τηλεϊατρική, η ανάλυση δεδομένων και η τεχνητή νοημοσύνη. Παρά την προσπάθεια για ρύθμιση, το πεδίο αυτό παραμένει εξαιρετικά πολύπλοκο και εξελίσσεται συνεχώς, λόγω των συνεχών αλλαγών και προκλήσεων που προκαλούνται από τις τεχνολογικές καινοτομίες. Ακολουθούν τα βασικά σημεία του νομοθετικού πλαισίου και η προσέγγιση των ηθικών ζητημάτων που προκύπτουν:

4.3.1 Προστασία Δεδομένων και Ιδιωτικότητα (GDPR)

Ο τομέας της υγείας έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία σε αυτό το πλαίσιο. Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και η εθνική νομοθεσία, προσφέρουν ένα ισχυρό θεσμικό πλαίσιο για την προστασία των δικαιωμάτων των ασθενών αναφορικά με τα προσωπικά τους δεδομένα στην εποχή της ψηφιοποίησης της υγειονομικής περίθαλψης. Ο GDPR επιβάλλει αυστηρούς κανονισμούς σχετικά με την επεξεργασία, αποθήκευση και διαχείριση των προσωπικών δεδομένων, δίνοντας έμφαση στο δικαίωμα των ατόμων να διατηρούν τον έλεγχο των δεδομένων τους. (152) (165) (166) (117)

Σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) και την εθνική νομοθεσία, οι ασθενείς έχουν τα εξής δικαιώματα:

- **Δικαίωμα ενημέρωσης:** Οι ασθενείς έχουν το δικαίωμα να ενημερωθούν για τα δεδομένα υγείας. (117)

- **Δικαίωμα πρόσβασης:** Οι ασθενείς μπορούν να ζητήσουν αντίγραφο των προσωπικών σας δεδομένων που τηρούνται από έναν παροχέα υγείας. (117)
- **Δικαίωμα διόρθωσης:** Οι ασθενείς έχουν το δικαίωμα αν διαπιστώσουν ότι κάποια πληροφορία είναι ανακριβής, να ζητήσουν τη διόρθωσή της. (117)
- **Δικαίωμα διαγραφής:** Οι ασθενείς μπορούν να ζητήσουν διαγραφή. (117)
- **Δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας:** Οι ασθενείς μπορούν να ζητήσουν τον περιορισμό της επεξεργασίας των προσωπικών σας δεδομένων. (117)
- **Δικαίωμα στη φορητότητα των δεδομένων:** Οι ασθενείς αν θέλουν μπορούν να ζητήσουν να λάβουν τα προσωπικά δεδομένα τους σε μια δομημένη, κοινώς χρησιμοποιούμενη και μηχανικά αναγνώσιμη μορφή, ώστε να τα μεταφερθούν. (117)
- **Δικαίωμα αντίταξης:** Οι ασθενείς μπορούν να αντιταχθούν στην επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων για συγκεκριμένους λόγους. (117)

Ο GDPR απαιτεί από τους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης να εφαρμόζουν κατάλληλα τεχνικά και οργανωτικά μέτρα για την προστασία των δεδομένων των ασθενών από παραβιάσεις, όπως η κρυπτογράφηση και η χρήση ασφαλών συστημάτων. (117)

Οι ηθικές ανησυχίες, όπως η εκμετάλλευση προσωπικών δεδομένων χωρίς συναίνεση ή η διαρροή ευαίσθητων δεδομένων υγείας, αντιμετωπίζονται μέσω:

- **Συναίνεσης:** Η συγκατάθεση των ασθενών είναι απαραίτητη πριν από την επεξεργασία των δεδομένων τους.
- **Δικαιώματα πρόσβασης και διαγραφής:** Τα άτομα έχουν το δικαίωμα να ζητούν την πρόσβαση, διόρθωση ή διαγραφή των δεδομένων τους.
- **Ασφάλεια:** Επιβάλλονται αυστηροί κανόνες για την προστασία των δεδομένων από παραβιάσεις ασφαλείας. (117)

4.3.2 Ηθική και Υπευθυνότητα στη Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης και Αλγορίθμων

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στον τομέα της Ψηφιακής Υγείας προκαλεί ανησυχίες για τη διαφάνεια και την υπευθυνότητα, ιδίως όταν οι αλγόριθμοι

χρησιμοποιούνται για διαγνώσεις ή θεραπευτικές αποφάσεις. Η νομοθεσία προωθεί την ανάγκη για:

- **Διαφάνεια:** Οι αλγόριθμοι πρέπει να είναι διαφανείς και κατανοητοί στους χρήστες (ασθενείς, γιατρούς), και οι οργανισμοί που τους αναπτύσσουν πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για τη λειτουργία τους.
- **Αξιολόγηση και έγκριση από ρυθμιστικές αρχές:** Οι εφαρμογές που βασίζονται σε ΤΝ πρέπει να αξιολογούνται από αρμόδιες αρχές για την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητά τους (π.χ. μέσω διαδικασιών πιστοποίησης ιατρικών συσκευών).
- **Ευθύνη για σφάλματα:** Καθορίζονται κανόνες για το ποιος είναι υπεύθυνος σε περίπτωση σφάλματος που σχετίζεται με τη χρήση αλγορίθμου ή ΤΝ στην υγειονομική περίθαλψη.

Με το κανονισμός AI Act, ως Νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που ισχύει ήδη από τον Αύγουστο του 2024, για την προστασία θεμελιωδών ανθρωπίνων δικαιωμάτων από τους ενδεχόμενους κινδύνους λόγω της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) μπήκε ήδη ένα πλαίσιο υποχρεώσεων για επιχειρήσεις, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ανάπτυξη της καινοτομίας. Σε περίπτωση παραβάσεων των απαιτήσεών του, επιβάλλονται ιδιαίτερα υψηλά πρόστιμα. Χωρίζει τους κινδύνους σε μη αποδεκτούς, Υψηλού, Περιορισμένου

Χαμηλού. Καθώς και με τα βήματα εξασφαλίζει τη συμμόρφωση της AI.

1. Αξιολόγηση των εφαρμογών AI
2. Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση
3. Διαχείριση Κινδύνων:
4. Ανάπτυξη Πολιτικών και Διαδικασιών
5. Διακυβέρνηση δεδομένων
6. Διαφάνεια και Επεξήγηση
7. Πιστοποίηση και Έλεγχοι. (167)

4.3.3 Προστασία των Δικαιωμάτων των Ασθενών

Η νομοθεσία στον τομέα της Ψηφιακής Υγείας επικεντρώνεται στη διασφάλιση των δικαιωμάτων των ασθενών, όπως το δικαίωμα στην πληροφόρηση και την ελεύθερη επιλογή. Οι ασθενείς πρέπει να ενημερώνονται πλήρως για τον

τρόπο που χρησιμοποιούνται τα δεδομένα τους, καθώς και για τις ψηφιακές υπηρεσίες υγείας που αξιοποιούν. Το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και η προστασία από τον αθέμιτο έλεγχο των δεδομένων τους είναι κρίσιμα για την ενδυνάμωση των ασθενών και την πρόληψη καταχρήσεων. (168) (169) (170) (171) (172)

4.3.4 Ηθική Σχεδίαση Ψηφιακών Υπηρεσιών Υγείας

Οι νομοθετικές κατευθυντήριες γραμμές συχνά τονίζουν την ανάγκη να λαμβάνονται υπόψη οι ηθικές επιπτώσεις κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη των ψηφιακών υπηρεσιών υγείας. Οι υπηρεσίες πρέπει να είναι α) Προσβάσιμες, β) δίκαιες και χωρίς διακρίσεις, γ). εύχρηστες και κατανοητές. (173)

4.3.5 Ηθική Χρήση και Πρόσβαση σε Ψηφιακή Υγεία για Ευάλωτους Πληθυσμούς

Η νομοθεσία ενσωματώνει την ανάγκη για τη διασφάλιση της δικαιοσύνης στην πρόσβαση στις ψηφιακές υγειονομικές υπηρεσίες, εξασφαλίζοντας ότι οι ευάλωτοι πληθυσμοί, όπως οι ηλικιωμένοι, οι άνθρωποι με χαμηλό εισόδημα ή οι άτομα με περιορισμένη ψηφιακή κατάρτιση, δεν αποκλείονται από την πρόσβαση σε αυτές. Αυτό περιλαμβάνει τη δυνατότητα για εκπαίδευση και υποστήριξη για τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων υγείας.

Η ισότιμη πρόσβαση όλων των κοινωνικών ομάδων στις υπηρεσίες υγείας αποτελεί έναν κρίσιμο στόχο στην πολιτική για τη δημόσια υγεία. Υπάρχει ο κίνδυνος κάποια τμήματα της κοινωνίας, όπως μονογονεϊκές οικογένειες, απομονωμένες κοινότητες, ομάδες αστικών περιοχών, άτομα με προβλήματα αλφαριθμητισμού, μετανάστες, άστεγοι, ηλικιωμένοι και άτομα με αναπηρίες, να παραμείνουν εκτός των ωφελειών της ηλ-υγείας (συμπεριλαμβανομένων και των διαδικτυακών ιατρικών υπηρεσιών), εάν δεν ληφθούν στοχευμένες ενέργειες για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Από την άλλη, η ηλ-υγεία μπορεί να προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για την παροχή υπηρεσιών υγείας σε αυτές τις ομάδες και κοινότητες. (173)

4.4 Πώς εξελίσσεται το νομοθετικό πλαίσιο για τις νέες τεχνολογίες και τις αλλαγές στον τομέα της υγείας;

Η ταχεία πρόοδος των τεχνολογιών στον τομέα της υγείας απαιτεί συνεχή επικαιροποίηση του νομοθετικού πλαισίου, προκειμένου να εξασφαλίζεται η προστασία των δικαιωμάτων των πολιτών, η ασφάλεια των εφαρμογών και η ηθική αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών εργαλείων. Το νομοθετικό πλαίσιο προσαρμόζεται σε διάφορους τομείς που επηρεάζονται από τις υγειονομικές τεχνολογίες, όπως η προστασία προσωπικών δεδομένων, η πιστοποίηση των τεχνολογιών, και η εφαρμογή αρχών διαφάνειας και ισότητας.

4.4.1 Προστασία Δεδομένων και Ιδιωτικότητα

Ο GDPR αποτελεί τη βάση για τη ρύθμιση της συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας προσωπικών δεδομένων, περιλαμβάνοντας τα ευαίσθητα ιατρικά δεδομένα. Υποχρεώνει τους παρόχους τεχνολογιών υγείας να εφαρμόζουν μέτρα ασφαλείας και να διασφαλίζουν τη συναίνεση των χρηστών. Σε κάθε χώρα, το νομοθετικό πλαίσιο προσαρμόζεται ώστε να καλύψει τις ιδιαιτερότητες της χρήσης ψηφιακών εργαλείων υγείας, όπως η τηλεϊατρική ή οι εφαρμογές παρακολούθησης υγείας. (117)

4.4.2 Πιστοποίηση και Ρυθμιστική Συμμόρφωση των Τεχνολογιών Υγείας

Τα νέα εργαλεία υγείας, όπως οι φορητές συσκευές ή τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, πρέπει να συμμορφώνονται με συγκεκριμένα πρότυπα ασφαλείας και αποτελεσματικότητας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το ρυθμιστικό πλαίσιο για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα επιβάλλει αυστηρούς κανόνες, όπως ο κανονισμός (ΕΕ) 2017/745 για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και ο κανονισμός (ΕΕ) 2017/746 για τα *in vitro* διαγνωστικά ιατροτεχνολογικά προϊόντα. (174)

Πολλές κυβερνήσεις και διεθνείς οργανισμοί εργάζονται για τη θέσπιση κανόνων που διασφαλίζουν τη διαφάνεια, την αξιοπιστία και την αποφυγή προκαταλήψεων στους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση ή τη θεραπεία στην Ευρώπη είναι ο EU AI Act . (175)

4.4.3 Ηθική και Διαφάνεια στη Χρήση Νέων Τεχνολογιών

Οι κυβερνήσεις και οι επαγγελματικές ενώσεις υγείας καθορίζουν αρχές για την υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και άλλων τεχνολογιών. Αυτές περιλαμβάνουν την ανάγκη για ανθρώπινη επίβλεψη, την αποφυγή αθέμιτων διακρίσεων και την προτεραιότητα στην ευημερία των ασθενών. (175) (176)

Οργανισμοί όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) αναπτύσσουν κατευθυντήριες γραμμές για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στον τομέα της υγείας, λαμβάνοντας υπόψη την ηθική και την ισότητα. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές περιλαμβάνουν βασικά ρυθμιστικά ζητήματα που αφορούν την τεχνητή νοημοσύνη (AI) για την Υγεία. Υπογραμμίζεται η σημασία της διασφάλισης της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, της ταχείας διάθεσης αυτών των συστημάτων σε όσους τα χρειάζονται και της ενθάρρυνσης του διαλόγου μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών, όπως οι προγραμματιστές, οι ρυθμιστικές αρχές, οι κατασκευαστές, οι εργαζόμενοι στον τομέα της υγείας και οι ασθενείς. (177)

4.4.4 Νομοθεσία για την Τηλεϊατρική

Σε πολλές χώρες, η τηλεϊατρική απέκτησε μεγαλύτερη έμφαση κατά την πανδημία COVID-19, οδηγώντας σε αναθεώρηση των κανόνων που διέπουν τη χρήση της. Περιλαμβάνονται διατάξεις για την ασφάλεια των δεδομένων, την κάλυψη από τα ασφαλιστικά ταμεία και την αδειοδότηση επαγγελματιών που παρέχουν εξ αποστάσεως υπηρεσίες. Το βασικό νομικό πλαίσιο, που διέπει την λειτουργία της τηλεϊατρικής στην Ελλάδα είναι ο Νόμος 3984/2011, άρθρο 66, παρ. 16:

Οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής παρέχονται εφόσον είναι τεχνικά εφικτό και με την ευθύνη του θεράποντος ιατρού που παρακολουθεί το κάθε περιστατικό. Ο θεράπων ιατρός, είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της ενυπόγραφης συναίνεσης του ασθενή ή, του συγγενή α' βαθμού για τη χρήση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής. Αν αυτή η διαδικασία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί, ο θεράπων ιατρός δύναται να χρησιμοποιήσει υπηρεσίες τηλεϊατρικής σύμφωνα με την κρίση του.

4.4.5 Διασυνοριακή Υγειονομική Φροντίδα

Η ψηφιακή υγεία επιτρέπει την πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες από άλλες χώρες. Το νομοθετικό πλαίσιο εξελίσσεται ώστε να ρυθμίζει ζητήματα διαλειτουργικότητας, προστασίας δεδομένων και ευθύνης μεταξύ διαφορετικών δικαιοδοσιών. (168)

4.4.6 Εκπαίδευση και Ενημέρωση Επαγγελματιών και Ασθενών

Οι κυβερνήσεις προωθούν εκπαιδευτικά προγράμματα για την ενημέρωση επαγγελματιών υγείας και ασθενών σχετικά με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Αυτά περιλαμβάνουν κατευθυντήριες γραμμές για την ασφαλή και υπεύθυνη χρήση των εργαλείων. Το νομοθετικό πλαίσιο εξελίσσεται ώστε να προάγει την καινοτομία και να ενισχύσει τα οφέλη της ψηφιακής υγείας, διασφαλίζοντας παράλληλα την προστασία της ιδιωτικότητας, την ασφάλεια των δεδομένων και τη συμμόρφωση με ηθικά και νομικά πρότυπα. Ωστόσο, απαιτείται συνεχής προσαρμογή λόγω της ταχύτητας των τεχνολογικών εξελίξεων. (168) (140) (175)

4.5 Πώς αντιμετωπίζονται ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας στην Ψηφιακή Υγεία;

Τα ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας στην Ψηφιακή Υγεία είναι κρίσιμα για τη διασφάλιση της ασφαλούς, δίκαιης και υπεύθυνης χρήσης των τεχνολογιών. Εξετάζονται μέσα από κατευθυντήριες αρχές και νομοθετικά πλαίσια, αλλά και μέσω της διαμόρφωσης συγκεκριμένων πρακτικών για την αντιμετώπιση των βασικών ζητημάτων Ηθικής και Δεοντολογίας όπως η ιδιωτικότητα, η ισότητα, και η διαφάνεια, ακρίβεια και εγκυρότητα δεδομένων, συναίνεση και αυτονομία. Οι πρακτικές αντιμετώπισης είναι οι εξής:

4.5.1 Πρακτικές Αντιμετώπισης

1. Κανονιστικά Πλαίσια και Κατευθυντήριες Γραμμές
2. Ανάπτυξη Κώδικα Δεοντολογίας
3. Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση
4. Αξιολόγηση και Πιστοποίηση Τεχνολογιών
5. Ενίσχυση της Διαλειτουργικότητας

Η ηθική και δεοντολογική διαχείριση της Ψηφιακής Υγείας απαιτεί συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων, επαγγελματιών υγείας, παρόχων τεχνολογίας και πολιτών. Με την ανάπτυξη ισχυρών κανονιστικών πλαισίων, τη συνεχή εκπαίδευση και την ηθική δέσμευση όλων των εμπλεκόμενων, οι νέες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τρόπο που σέβεται τις αξίες και τα δικαιώματα των ατόμων. (174) (176)

4.6 Ποιες είναι οι προκλήσεις και τα κενά στην υφιστάμενη νομοθεσία που σχετίζεται με την Ψηφιακή Υγεία;

Η νομοθεσία που σχετίζεται με την Ψηφιακή Υγεία προσπαθεί να συμβαδίσει με τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, ωστόσο, αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις και παρουσιάζει κενά που πρέπει να καλυφθούν για να διασφαλιστεί η ασφαλής, δίκαιη και αποτελεσματική χρήση των νέων εργαλείων. Οι προκλήσεις είναι οι εξής:

4.6.1 Προκλήσεις στην Υφιστάμενη Νομοθεσία

4.6.1.1 Ασφάλεια και Προστασία Δεδομένων

4.6.1.2 Διασυνοριακή Χρήση και Ευθύνη

4.6.1.3 Αξιοπιστία και Ασφάλεια Αλγορίθμων

4.6.1.4 Ρύθμιση Εφαρμογών Υγείας

4.6.1.5 Ψηφιακή Ανισότητα

Τα κενά στην νομοθεσία είναι τα εξής:

4.6.2 Κενά στη Νομοθεσία

4.6.2.1 Διαχείριση Κυβερνοαπειλών

4.6.2.2 Ελλιπής Ρύθμιση για τη Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης

4.6.2.3 Καθυστέρηση στην Υιοθέτηση Κανονιστικών Πλαισίων

4.6.2.4 Ηθικά Ζητήματα

Η υφιστάμενη νομοθεσία χρειάζεται συνεχή αναθεώρηση και βελτίωση για να ανταποκριθεί στις προκλήσεις της Ψηφιακής Υγείας. Η αποτελεσματική κάλυψη των

κενών θα απαιτήσει διεθνή συνεργασία, προσαρμοστικότητα και έμφαση στην ηθική χρήση των τεχνολογιών.

4.7 Πώς συγκρίνεται το νομοθετικό πλαίσιο της Ψηφιακή Υγεία στην Ελλάδα με άλλες χώρες;

Η Ελλάδα, όπως και άλλες χώρες, προσπαθεί να αναπτύξει ένα επαρκές νομοθετικό πλαίσιο για την Ψηφιακή Υγεία, προσαρμοσμένο στις ευρωπαϊκές και διεθνείς κατευθύνσεις. Παρότι έχει σημειωθεί πρόοδος, παραμένουν προκλήσεις σε σύγκριση με χώρες που είναι πρωτοπόρες στον τομέα. Το Νομοθετικό Πλαίσιο στην Ελλάδα περιλαμβάνει το Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR), το Νόμος 4624/2019: ο οποίος εφαρμόζει τον GDPR στην ελληνική νομοθεσία και παρέχει συγκεκριμένες κατευθύνσεις για την επεξεργασία δεδομένων στον τομέα της υγείας. Παράλληλα αναπτύσσει Στρατηγική για την Ψηφιακή Υγεία με το Εθνικό Σχέδιο για την Ψηφιακή Υγεία (2020-2025) στοχεύει στη βελτίωση της διαλειτουργικότητας των συστημάτων, την ενίσχυση της τηλεϊατρικής και την προώθηση της χρήσης ηλεκτρονικών φακέλων ασθενών (ΗΦΑ). Ακόμα και προγράμματα όπως η εφαρμογή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και τα σχέδια ψηφιακού μετασχηματισμού στις δομές υγείας δείχνουν σημαντική πρόοδο.

Συγκριτικά με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκή Ένωση η Ελλάδα υστερεί σε διαλειτουργικότητα και χρήση κεντρικών πλατφορμών, καθώς ο ΗΦΑ βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Πρωτοπόρες χώρες είναι οι Σκανδιναβικές χώρες. Η Εσθονία είναι γνωστή για το ολοκληρωμένο ψηφιακό οικοσύστημα της, όπου οι πολίτες έχουν πλήρη πρόσβαση στους ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας τους μέσω μιας κεντρικής πλατφόρμας. Η Φινλανδία διαθέτει την πλατφόρμα Kanta, που ενοποιεί όλα τα δεδομένα υγείας και επιτρέπει ασφαλή ανταλλαγή μεταξύ ασθενών και επαγγελματιών.

Ενώ η Γερμανία προωθεί τον ψηφιακό μετασχηματισμό μέσω της Digital Health Act, η οποία περιλαμβάνει συγκεκριμένους κανόνες για την πιστοποίηση εφαρμογών υγείας και την ενίσχυση της τηλεϊατρικής. Με τον νόμο Digital Healthcare Act (DVG), υποστηρίζει τη χρηματοδότηση εφαρμογών ψηφιακής υγείας (Digital Health Apps - DiGA) μέσω του ασφαλιστικού συστήματος. Το GDPR εφαρμόζεται αυστηρά, αλλά η Γερμανία έχει προσθέσει εθνικές ρυθμίσεις που

καθιστούν πιο απαιτητική την επεξεργασία ιατρικών δεδομένων. (178) Η Γαλλία έχει ένα ισχυρό πλαίσιο για την τηλεϊατρική, με επαρκή αποζημίωση μέσω του δημόσιου συστήματος υγείας.

Το νομικό πλαίσιο στις ΗΠΑ είναι διαφορετικό, καθώς βασίζεται σε ρυθμίσεις όπως ο HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act), που εστιάζει στην προστασία των δεδομένων υγείας, και σε κανονισμούς του FDA για την πιστοποίηση ψηφιακών εργαλείων. Η υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων είναι άριστη, καθώς εξαρτάται από την ιδιωτική πρωτοβουλία και την πολιτεία. Οι ΗΠΑ διαθέτουν μεγαλύτερη ευελιξία στην ανάπτυξη και εμπορική διάθεση εφαρμογών, αλλά υστερούν σε σύγκριση με την ΕΕ σε θέματα ιδιωτικότητας. (179)

Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει το NHS όπου τον έχει το εφαρμόζει εκτεταμένα σε ψηφιακά εργαλεία, όπως ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας και πλατφόρμες τηλεϊατρικής. Υπάρχουν συγκεκριμένες στρατηγικές για την ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης.

Στην Νότια Κορέα και την Σιγκαπούρη, οι κυβερνήσεις επενδύουν σε τεχνολογίες όπως τεχνητή νοημοσύνη και τηλεϊατρική, με σαφή νομοθεσία που ενθαρρύνει την καινοτομία. Η Ελλάδα υπολείπεται σε αυτόν τον τομέα, κυρίως λόγω περιορισμένων επενδύσεων.

Η Ελλάδα έχει σημειώσει πρόοδο στην ανάπτυξη του νομοθετικού πλαισίου για την Ψηφιακή Υγεία, ειδικά σε τομείς όπως η προστασία δεδομένων και η ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Ωστόσο, συγκριτικά με χώρες της ΕΕ, υστερεί σε διαλειτουργικότητα, τηλεϊατρική και καινοτομία. Η ενίσχυση του νομοθετικού πλαισίου και η υιοθέτηση των βέλτιστων πρακτικών από χώρες που πρωτοπορούν στον τομέα θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην εξάλειψη αυτών των κενών.

5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΕΣ ΖΗΜΙΕΣ

5.1 Ποια είναι τα οφέλη της Ψηφιακής Υγείας για τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και το σύστημα υγείας;

Η Ψηφιακή Υγεία (Digital Health) αποτελεί έναν ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα που αξιοποιεί τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης. Οι ωφέλειες της Ψηφιακής Υγείας είναι πολλαπλές και επηρεάζουν θετικά τους ασθενείς, τους επαγγελματίες υγείας και το σύστημα υγείας συνολικά.

5.1.1 Ωφέλειες της Ψηφιακής Υγείας για τους Ασθενείς

- 1. Πρόσβαση στις Ιατρικές Πληροφορίες των Ασθενών:** Οι ασθενείς αποκτούν εύκολη και άμεση πρόσβαση στα δεδομένα που αφορούν την υγεία τους μέσω του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Αυτό εξασφαλίζει την πλήρη και συνεχώς ενημερωμένη καταγραφή του ιατρικού τους ιστορικού. (180) (181)
- 2. Προώθηση Εξατομικευμένης Ιατρικής Φροντίδας:** Η ηλεκτρονική υγεία διευκολύνει την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπευτικών πλάνων, προσαρμοσμένων στις μοναδικές ανάγκες κάθε ασθενούς. Χάρη στη χρήση τεχνολογιών όπως τα μεγάλα δεδομένα (big data) και η τεχνητή νοημοσύνη, οι θεραπείες γίνονται πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές, ενισχύοντας την ποιότητα της φροντίδας. (180) (181)
- 3. Προώθηση Εργαλείων Αυτο-Παρακολούθησης:** Οι εφαρμογές υγείας και τα φορετά (wearable) συστήματα επιτρέπουν στους ασθενείς να παρακολουθούν την υγεία τους, όπως τον καρδιακό ρυθμό ή τα επίπεδα σακχάρου, και να λαμβάνουν ενημερώσεις και συμβουλές σε πραγματικό χρόνο. (182) (181)
- 4. Ενίσχυση της Συμμετοχής των Ασθενών:** Οι ασθενείς αποκτούν πρόσβαση στα προσωπικά τους ιατρικά δεδομένα, συμβάλλοντας ενεργά στη λήψη αποφάσεων για τη θεραπεία τους. Αυτό προάγει τη μεγαλύτερη συμμετοχή και υπευθυνότητα στη διαχείριση της υγείας τους. (180) (181)

5. **Αποτελεσματικότερη Διαχείριση Χρόνου:** Μέσω ψηφιακών εργαλείων, οι ασθενείς μπορούν να κλείνουν ραντεβού, να λαμβάνουν υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων και να παρακολουθούν την εξέλιξη της υγείας τους ηλεκτρονικά, βελτιώνοντας τον έλεγχο της καθημερινότητάς τους. (180) (181)
6. **Επέκταση των Υπηρεσιών Τηλεϊατρικής και Τηλεφροντίδας:** Η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας καθιστά δυνατή την παροχή υγειονομικών υπηρεσιών από απόσταση, εξασφαλίζοντας φροντίδα για ασθενείς που δυσκολεύονται να έχουν φυσική πρόσβαση σε δομές υγείας. (183) (181)
7. **Βελτιωμένη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη:** Η τηλεϊατρική και οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν στους ασθενείς να συμβουλευονται γιατρούς από την άνεση του σπιτιού τους, μειώνοντας τις μετακινήσεις και τις αναμονές. (183) (181)
8. **Επεκτασιμότητα και πρόσβαση σε Υπηρεσίες Φροντίδα Υγείας:** Οι ασθενείς από απομακρυσμένες περιοχές και κοινότητες μέσω τηλεϊατρικής και ηλεκτρονικών υπηρεσιών μπορούν να λαμβάνουν βελτιωμένες υπηρεσίες σε φροντίδα υγείας και να έχουν ισότιμη την πρόσβαση. (31) (181)
9. **Προστασία των Δικαιωμάτων των Ασθενών:** Οι ψηφιακές υπηρεσίες υγείας προάγουν τη διαφάνεια και ενισχύουν την προστασία των δικαιωμάτων των ασθενών, διασφαλίζοντας τον έλεγχο των προσωπικών τους δεδομένων και την ασφάλεια της πληροφορίας. (117) (181)
10. **Βελτίωση της Κατανόησης των Ασθενών:** Η παροχή εύκολα προσβάσιμων ηλεκτρονικών πληροφοριών διευκολύνει τους ασθενείς να κατανοήσουν καλύτερα την κατάσταση της υγείας τους και τις προτεινόμενες θεραπείες, ενισχύοντας την ενεργό συμμετοχή τους στη φροντίδα τους. (184) (181)
11. **Ενθάρρυνση Υγιών Συνηθειών:** Ψηφιακές εφαρμογές και εργαλεία υγείας παρακινούν τους χρήστες να υιοθετήσουν πιο υγιεινές συμπεριφορές και να εστιάσουν σε προληπτικές πρακτικές, βελτιώνοντας συνολικά την ποιότητα ζωής τους. (185) (181)
12. **Αποτελεσματική Διαχείριση Χρόνιων Παθήσεων:** Οι ψηφιακές υπηρεσίες υγείας διευκολύνουν την παρακολούθηση και διαχείριση χρόνιων παθήσεων μέσω ολοκληρωμένων συστημάτων που περιλαμβάνουν ειδοποιήσεις και εργαλεία παρακολούθησης, συμβάλλοντας στη βελτίωση της υγείας των ασθενών και στη μείωση των επιπλοκών. (186) (181)

13. Βελτίωση της ποιότητας ζωής: Η έγκαιρη διάγνωση και η συνεχής παρακολούθηση των χρόνιων παθήσεων συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. (186) (181)

5.1.2 Ωφέλειες για τους Επαγγελματίες Υγείας:

1. **Αυξημένη Αποτελεσματικότητα:** Η χρήση ηλεκτρονικών φακέλων υγείας (ΗΦΥ) και ψηφιακών εργαλείων διαχείρισης δεδομένων μειώνει το διοικητικό φόρτο και επιτρέπει στους επαγγελματίες να επικεντρωθούν περισσότερο στην κλινική φροντίδα. (187) (188) (181)
2. **Συνεργασία μέσω Διαλειτουργικότητας:** Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών φορέων και συστημάτων υγείας ενισχύει τη συνοχή των πληροφοριών, διευκολύνει τον συντονισμό της φροντίδας και αυξάνει την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας. (185) (189) (190) (181)
3. **Άμεση Πρόσβαση σε Ιατρικές Πληροφορίες:** Οι επαγγελματίες υγείας αποκτούν γρήγορη και εύκολη πρόσβαση στον ηλεκτρονικό φάκελο του ασθενούς, διασφαλίζοντας ότι διαθέτουν πλήρεις και ενημερωμένες πληροφορίες για την κατάσταση και το ιστορικό του. (31) (181)
4. **Καλύτερη Λήψη Αποφάσεων:** Η πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και προηγμένες αναλύσεις βοηθά τους επαγγελματίες υγείας να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες και ακριβείς αποφάσεις. (191) (187) (188) (186) (181)
5. **Διαρκής Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας:** Οι ψηφιακές πλατφόρμες υγείας προσφέρουν ευκαιρίες εκπαίδευσης για το ιατρικό προσωπικό, επιτρέποντάς τους να παραμένουν ενήμεροι για τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις και τις σύγχρονες θεραπευτικές μεθόδους. (31) (181)
6. **Συνεργασία και Επικοινωνία:** Οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν την εύκολη και γρήγορη επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ επαγγελματιών υγείας από διαφορετικές ειδικότητες ή γεωγραφικές περιοχές. (192) (181)
7. **Προσαρμοσμένη Φροντίδα Υγείας:** Οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένη φροντίδα, βασισμένη στις ανάγκες του ασθενούς, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της ηλεκτρονικής υγείας. (182) (193) (181)

8. **Μείωση Σφαλμάτων και Ασφαλέστερη Διαχείριση:** Η ψηφιοποίηση περιορίζει τα ιατρικά λάθη, εξαλείφοντας τη χειρόγραφη καταγραφή και ενισχύοντας την ασφαλή ανταλλαγή πληροφοριών.
9. **Οικονομία Χρόνου και Πόρων:** Η μείωση της γραφειοκρατίας, η γρήγορη πρόσβαση στις πληροφορίες και οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες εξοικονομούν χρόνο και χρήματα για τους επαγγελματίες υγείας. (187) (188) (181)
10. **Ενίσχυση Συνεργασίας Μεταξύ Ειδικοτήτων:** Οι πλατφόρμες ψηφιακής υγείας διευκολύνουν την επικοινωνία και τον συντονισμό ανάμεσα σε διαφορετικούς επαγγελματίες υγείας, βελτιώνοντας την ποιότητα της φροντίδας. (31) (181)
11. **Ασφαλέστερη Διαχείριση Φαρμάκων:** Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση μειώνει τις πιθανότητες λάθους, ενώ παράλληλα διευκολύνει την παρακολούθηση της συμμόρφωσης των ασθενών στη φαρμακευτική αγωγή. (194) (181)
12. **Συνεχής Παρακολούθηση Υγείας:** Η χρήση συστημάτων παρακολούθησης επιτρέπει την έγκαιρη αναγνώριση αλλαγών στην υγεία του ασθενούς, διασφαλίζοντας άμεση παρέμβαση. (185) (181)
13. **Διαχείριση Ιατρικών Φακέλων:** Οι ηλεκτρονικοί φάκελοι προσφέρουν ταχύτερη αναζήτηση, ενημέρωση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ επαγγελματιών υγείας. (192) (181)
14. **Προώθηση Καινοτομίας:** Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται από την ψηφιακή υγεία μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη καινοτόμων θεραπειών και πρακτικών στον χώρο της υγειονομικής φροντίδας. (185) (181)

5.1.3 Ωφέλειες για το Σύστημα Υγείας

5.1.3.1 Μείωση Κόστους

Οι ψηφιακές τεχνολογίες συμβάλλουν στη μείωση του κόστους μέσω της αποτελεσματικότερης διαχείρισης πόρων, της μείωσης των επισκέψεων στα νοσοκομεία και της ελαχιστοποίησης των λαθών. Η αξιοποίηση ηλεκτρονικών μέσων συμβάλλει σημαντικά στη μείωση της επανάληψης διαγνωστικών και θεραπευτικών πράξεων από διαφορετικούς επαγγελματίες υγείας, η οποία συχνά προκύπτει λόγω έλλειψης επικοινωνίας και συντονισμού. Ο συντονισμός των ιατρονοσηλευτικών

επεμβάσεων ενισχύει την αποδοτικότητά τους, ελαχιστοποιώντας τις περιττές επαναλήψεις και επικαλύψεις. (191) (187) (188) (181)

5.1.3.2 Αποτελεσματική Διαχείριση Χρόνου και Πόρων

Η απλοποίηση της γραφειοκρατίας, η άμεση πρόσβαση σε δεδομένα και ο αυτοματισμός πολλών διαδικασιών συμβάλλουν στη σημαντική εξοικονόμηση χρόνου και κόστους. Μέσα από την αυτοματοποίηση, την αξιοποίηση δεδομένων και τη μείωση του απαιτούμενου χρόνου για βασικές λειτουργίες, οι φορείς υγείας πετυχαίνουν οικονομία πόρων και βελτίωση της απόδοσής τους. (187) (188) (181)

5.1.3.3 Αποτελεσματική και αποδοτική Διαχείριση Πόρων

Η δυνατότητα παρακολούθησης της χρήσης πόρων και η ανάλυση δεδομένων επιτρέπει καλύτερη κατανομή και χρήση τους. Η ενίσχυση της αποδοτικότητας μέσω της ηλεκτρονικής υγείας δεν αφορά μόνο την οικονομία, αλλά επηρεάζει θετικά και την ποιότητα των υπηρεσιών. Οι παραδοσιακές μορφές περίθαλψης συχνά επιβαρύνουν τον ασθενή, τόσο σωματικά όσο και χρονικά, λόγω της ανάγκης για επαναλαμβανόμενες διαδικασίες. Με την εφαρμογή της ηλεκτρονικής υγείας, αναμένεται να βελτιωθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών, διευκολύνοντας τους επαγγελματίες υγείας στην παροχή φροντίδας και συμβάλλοντας παράλληλα στον περιορισμό των δαπανών. (187) (188) (191) (195) (196) (181)

5.1.3.4 Ευρύτερη Πρόσβαση στην Υγειονομική Φροντίδα:

Η ψηφιακή υγεία επιτρέπει την παροχή φροντίδας ακόμα και σε απομακρυσμένες ή υποεξυπηρετούμενες περιοχές, βελτιώνοντας την ισότητα στην υγειονομική περίθαλψη. (181)

5.1.3.5 Ανάλυση και Πρόληψη

Η χρήση μεγάλων δεδομένων για την παρακολούθηση επιδημιών και την ανάλυση τάσεων μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη ασθενειών και στη λήψη προληπτικών μέτρων σε επίπεδο πληθυσμού. (185) (181)

5.1.3.6 Αειφορία του Συστήματος Υγείας

Η εφαρμογή της ηλεκτρονικής υγείας συμβάλλει στην μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του συστήματος υγείας, μειώνοντας τις αχρείαστες διαδικασίες και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα.

5.1.3.7 Στήριξη Ερευνητικών Προγραμμάτων και Καινοτομίας

Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται μέσω της ηλεκτρονικής υγείας μπορούν να αξιοποιηθούν για την εκτέλεση ερευνητικών και κλινικών μελετών, προωθώντας τη πρόοδο της ιατρικής. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων συμβάλλει στην ανάπτυξη νέων ερευνητικών προγραμμάτων και καινοτόμων πρακτικών. (185) (181)

5.1.3.8 Μείωση της Χρήσης Χαρτιού

Η χρήση ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς μειώνει την ανάγκη για φυσική αποθήκευση εγγράφων, εξοικονομώντας χώρο και μειώνοντας τα έξοδα συντήρησης. (197) (182) (181)

5.1.3.9 Πρόληψη και Υποστήριξη Υγιεινής Ζωής

Η ηλεκτρονική υγεία επιτρέπει την ενεργό παρακολούθηση των παραμέτρων υγείας, ενισχύοντας την πρόληψη νοσημάτων και την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών. (181)

5.1.3.10 Διεύρυνση της Προσβασιμότητας στις Υπηρεσίες Υγείας

Οι υπηρεσίες υγείας μπορούν να φτάσουν σε απομακρυσμένες περιοχές και κοινότητες μέσω της τηλεϊατρικής και άλλων ηλεκτρονικών πλατφορμών, βελτιώνοντας έτσι την πρόσβαση στη φροντίδα υγείας. (185) (181)

5.1.3.11 Αποτελεσματική Διαχείριση Κρίσεων Υγείας

Η ψηφιακή παρακολούθηση και η άμεση επικοινωνία μεταξύ ασθενών και επαγγελματιών υγείας βοηθούν στην αποτελεσματικότερη διαχείριση κρίσεων υγείας. (103) (99) (181) (198)

5.1.3.12 Προώθηση Υγιεινών Συνηθειών

Η χρήση εργαλείων και εφαρμογών υγείας ενθαρρύνει την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών και την έμφαση στην πρόληψη, συμβάλλοντας σε έναν πιο υγιή πληθυσμό. (185) (181)

5.1.3.13 Ενίσχυση της Προστασίας Δεδομένων

Οι σύγχρονοι ηλεκτρονικοί υγειονομικοί συστήματα ενισχύουν τα μέτρα ασφαλείας για την προστασία των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων. (189) (190) (181)

5.1.3.14 Υποστήριξη Έργων Έρευνας και Καινοτομίας

Τα δεδομένα που συλλέγονται από την ηλεκτρονική υγεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση ερευνητικών στατιστικών και κλινικών μελετών, προωθώντας την εξέλιξη της ιατρικής. Η συλλογή και ανάλυση δεδομένων από τα ηλεκτρονικά συστήματα υγείας συμβάλλει στην πρόοδο των ερευνητικών έργων και την υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών.

5.1.3.15 Μείωση Χαρτογραφικού Αποτυπώματος

Η χρήση ηλεκτρονικών φακέλων ασθενούς μειώνει την ανάγκη για φυσική αποθήκευση χαρτικών εγγράφων, εξοικονομώντας χώρο και μειώνοντας το κόστος συντήρησης.

5.1.3.16 Αντιμετώπιση Κρίσεων και Πανδημιών

Η ηλεκτρονική υγεία επιτρέπει την ταχεία αντίδραση και διαχείριση κρίσεων υγείας, όπως είναι οι πανδημίες, με την παροχή έγκαιρων πληροφοριών και την οργάνωση αποτελεσματικών επιχειρησιακών σχεδίων. (103) (99) (181) (198)

5.1.3.17 Ευκολότερη Διαχείριση Κρίσεων Υγείας

Η ψηφιακή παρακολούθηση και η αμεσότερη επικοινωνία μεταξύ ασθενών και επαγγελματιών της υγείας βοηθά στην αποτελεσματικότερη διαχείριση κρίσεων υγείας. (103) (99) (181) (198)

5.1.4 Ποιες είναι οι δυνητικές βλάβες ή οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;

Η υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας προσφέρει πολλές ευκαιρίες για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης, αλλά υπάρχουν και ορισμένοι δυνητικοί κίνδυνοι και βλάβες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Αυτοί περιλαμβάνουν:

5.1.5 Κίνδυνοι και δυνητικές βλάβες

1. **Παραβίαση της Ιδιωτικότητας των Δεδομένων Υγείας**
 - **Βλάβες:** Κλοπή προσωπικών πληροφοριών, έκθεση σε κακόβουλες ενέργειες, επιπτώσεις στην ιδιωτικότητα των ασθενών, καταστροφή εμπιστοσύνης και έκθεση προσωπικών πληροφοριών.
2. **Αναξιοπιστία Τεχνολογιών και αλγορίθμων**
 - **Βλάβες:** Λάθος διαγνώσεις, ανεπαρκής θεραπεία, κίνδυνος για τη ζωή και την υγεία των ασθενών.
3. **Αυξημένη ευαλωτότητα σε κυβερνοεπιθέσεις.**
 - **Βλάβες:** Διακοπή των υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης, καταστροφή ή αλλοίωση δεδομένων, κίνδυνος για την ασφάλεια των ασθενών.
4. **Αναξιοπιστία της τεχνητής νοημοσύνης σε κρίσιμες αποφάσεις.**
 - **Βλάβες:** Λάθος διάγνωση, λανθασμένη θεραπεία, κακή διαχείριση ασθενών.
5. **Σφάλματα στη Συλλογή Δεδομένων**
 - **Βλάβες:** Ανακριβείς ιατρικές πληροφορίες, λανθασμένες αποφάσεις θεραπείας, επιδείνωση της υγείας των ασθενών.
6. **Αδυναμία Διασύνδεσης Συστημάτων (Interoperability)**
 - **Βλάβες:** Δυσκολίες στη διαχείριση των δεδομένων, χαμένες ή λανθασμένες πληροφορίες, κακή συντονισμένη φροντίδα.
7. **Έλλειψη Εξοικείωσης Ψηφιακός Εθισμός**
 - **Βλάβες:** Υπερβολικό άγχος για δεδομένα υγείας, κοινωνική απομόνωση, ψυχική εξάντληση.
8. **Αποτυχία Συντήρησης Τεχνολογιών**
 - **Βλάβες:** Καταστροφή ή ανακριβής λειτουργία συστημάτων, αυξημένα λάθη, αποτυχία λειτουργίας. Κακή απόδοση, διακοπή λειτουργίας.
9. **Διαχείριση της Πνευματικής Ιδιοκτησίας**
 - **Βλάβες:** Απώλεια δικαιωμάτων, οικονομικές ζημιές, αθέμιτος ανταγωνισμός.
10. **Αναξιοπιστία Δεδομένων από Εφαρμογές Αυτοδιάγνωσης**
 - **Βλάβες:** Λανθασμένες διαγνώσεις, επικίνδυνες αυτοθεραπείες, ψυχικό άγχος.
11. **Ανεπαρκής Ρύθμιση και Εποπτεία**
 - **Βλάβες:** Νομικές και οικονομικές επιπλοκές, απώλεια εμπιστοσύνης στις τεχνολογίες.
12. **Περιορισμοί στην Πρόσβαση**
 - **Βλάβες:** Ενίσχυση κοινωνικών ανισοτήτων στην υγειονομική περίθαλψη.

13. Απώλεια Παραδοσιακής Ιατρικής Εκπαίδευσης/Υπερβολική εξάρτηση από τεχνολογίες.

- **Βλάβες:** Μείωση κλινικών δεξιοτήτων και ανθρωποκεντρικής προσέγγισης.

14. Ψηφιακή Εξάρτηση από Παρόχους

- **Βλάβες:** Ανασφάλεια λόγω αλλαγών ή αστοχιών των παρόχων.

15. Διαχείριση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων

- **Βλάβες:** Αύξηση λαθών στη φροντίδα και τη διάγνωση.

16. Κοινωνικές και Συναισθηματικές Επιπτώσεις

- **Βλάβες:** Ανάδυση άγχους, μείωση της προσωπικής ελευθερίας και ευημερίας.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων απαιτεί ισχυρή ρύθμιση, προηγμένων πρακτικών κυβερνοασφάλειας, εκπαίδευση επαγγελματιών και ενίσχυση της εμπιστοσύνης των χρηστών στις τεχνολογίες. Η ισορροπία μεταξύ καινοτομίας και προστασίας είναι υψηλής σημασίας.

5.2 Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να βελτιώσει την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας;

Η Ψηφιακή Υγεία μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα της ιατρικής φροντίδας με διάφορους τρόπους, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα, την προσβασιμότητα και την εξατομίκευση των υπηρεσιών υγείας. Ακολουθούν οι βασικοί τρόποι βελτίωσης:

5.2.1 Βελτίωση της Πρόσβασης στις Υπηρεσίες Υγείας

- Τηλεϊατρική (199)
- Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες Υγείας

5.2.2 Εξατομίκευση της Ιατρικής Φροντίδας

- Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) (185) (181)
- Φορητές Συσκευές Υγείας (Wearables) (200)

5.2.3 Αύξηση Αποτελεσματικότητας στη Διάγνωση και τη Θεραπεία

- Ηλεκτρονικοί Ιατρικοί Φάκελοι (ΗΙΦ)
- Αυτοματοποιημένη Διάγνωση (198)

5.2.4 Ενίσχυση της Πρόληψης

- Ανάλυση Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) (198)
- Ενημερωτικές Εφαρμογές Υγείας (185) (181)

5.2.5 Μείωση Σφαλμάτων και Βελτίωση Ασφάλειας

- Αυτόματη Ενημέρωση Δοσολογιών Φαρμάκων (198)
- Συστήματα Υπενθύμισης (198)

5.2.6 Βελτίωση της Εμπειρίας των Ασθενών

- Διαφάνεια και Πρόσβαση σε Πληροφορίες
- Ψηφιακή Υποστήριξη

5.2.7 Αντιμετώπιση Υγειονομικών Κρίσεων

- Ψηφιακή Ετοιμότητα (198)
- Τηλεϊατρική στις Κρίσεις (198)

Η Ψηφιακή Υγεία, όταν αξιοποιείται σωστά, βελτιώνει τη συνολική ποιότητα της φροντίδας υγείας, ενισχύει την πρόληψη, μειώνει τα κόστη και εξασφαλίζει καλύτερα αποτελέσματα για τους ασθενείς.

5.3 Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να αυξήσει την πρόσβαση στην ιατρική φροντίδα;

Η Ψηφιακή Υγεία μπορεί να αυξήσει την πρόσβαση στην ιατρική φροντίδα με διάφορους τρόπους, γεφυρώνοντας γεωγραφικές, κοινωνικές και οικονομικές ανισότητες. Ακολουθούν οι βασικοί τρόποι με τους οποίους διευκολύνει την πρόσβαση:

5.3.1 Παροχή Φροντίδας σε Απομακρυσμένες Περιοχές

- Τηλεϊατρική (199)

5.3.2 Διευκόλυνση Πρόσβασης σε Ειδικούς

- Δικτύωση Ειδικών Ιατρών

Οι Ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν στους ασθενείς να συνδέονται με εξειδικευμένους γιατρούς ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης. Οι γιατροί μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες μέσω ηλεκτρονικών φακέλων ασθενών, βελτιώνοντας τον συντονισμό και τη διάγνωση.

5.3.3 Υπηρεσίες Υγείας Χαμηλού Κόστους

- Ηλεκτρονικές Συνταγές
- Εφαρμογές Υγείας (185) (181)

5.3.4 Αντιμετώπιση Γλωσσικών και Πολιτισμικών Εμποδίων

- Πολύγλωσσες Εφαρμογές Υγείας

- Αυτόματη Μετάφραση Ιατρικών Συμβουλών

5.3.5 Μείωση της Ανισότητας λόγω Αναπηριών

- Προσβάσιμες Τεχνολογίες

5.3.6 Παροχή Συνεχούς Φροντίδας

- Φορητές Συσκευές Υγείας (Wearables) (200)
- Εξατομικευμένες Υπενθυμίσεις (198)

5.3.7 Γρήγορη Αντίδραση σε Έκτακτες Καταστάσεις

- Εργαλεία Έγκαιρης Διάγνωσης (198)
- Ψηφιακές Πλατφόρμες Κρίσεων

5.3.8 Ενίσχυση της Εκπαίδευσης και Ευαισθητοποίησης

- Διαδικτυακά Σεμινάρια και Εκπαιδευτικό Υλικό
- Ευαισθητοποίηση μέσω Εφαρμογών

5.3.9 Εξάλειψη Εμπόδιων από Φυσικούς Περιορισμούς

- Απομακρυσμένη Παρακολούθηση (200)
- Παροχή Φροντίδας σε Ειδικές Πληθυσμιακές Ομάδες

Εργαλεία όπως τα drones μπορούν να μεταφέρουν φάρμακα ή ιατρικό εξοπλισμό σε απομονωμένες περιοχές ήδη το δοκιμάσαμε με επιτυχία αυτό στη Νάξο και στις Μικρές Κυκλάδες. Σκοπός είναι να μεταφέρεται και βιολογικό υλικό. (201)

Η Ψηφιακή Υγεία δημιουργεί μια πιο προσβάσιμη και δίκαιη υγειονομική φροντίδα για όλους, εξαλείφοντας γεωγραφικά, οικονομικά και κοινωνικά εμπόδια. Η ενσωμάτωσή της στο σύστημα υγείας μπορεί να φέρει πραγματική αλλαγή, εξασφαλίζοντας την έγκαιρη και ποιοτική φροντίδα για κάθε πολίτη. (201)

5.4 Πώς μπορεί η Ψηφιακή Υγεία να μειώσει το κόστος της ιατρικής φροντίδας;

Η Ψηφιακή Υγεία, μέσω της βελτίωσης της αποδοτικότητας, της πρόληψης, της έγκαιρης παρέμβασης και της μείωσης των περιττών δαπανών, μπορεί να μειώσει σημαντικά το συνολικό κόστος της ιατρικής φροντίδας, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνει την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης. Ακολουθούν τρόποι με τους οποίους αυτό μπορεί να επιτευχθεί:

5.4.1 Τηλεϊατρική

Η τηλεϊατρική επιτρέπει στους ασθενείς να λαμβάνουν ιατρική φροντίδα από απόσταση, μειώνοντας την ανάγκη για φυσική παρουσία σε ιατρεία ή νοσοκομεία. Αυτό μειώνει τα έξοδα μετακίνησης, τον χρόνο αναμονής και τα κόστη για ιατρικές επισκέψεις, ειδικά για άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές. (199)

5.4.2 Απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών

Η χρήση αισθητήρων και άλλων τεχνολογιών για την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών (remote patient monitoring) επιτρέπει την παροχή φροντίδας στο σπίτι, μειώνοντας την ανάγκη για νοσηλεία και τις σχετικές δαπάνες.

Η απομακρυσμένη παρακολούθηση των ασθενών (RPM) επιτρέπει στους ιατρούς να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται τους ασθενείς χρησιμοποιώντας ψηφιακές τεχνολογίες για τη συλλογή δεδομένων υγείας από ασθενείς σε τοποθεσίες όπως το σπίτι τους, και τη διαβίβαση αυτών των πληροφοριών σε παρόχους υγειονομικής φροντίδας για αξιολόγηση και καθοδήγηση. Συγκεκριμένα, μη επεμβατικές τεχνολογίες ενσωματώνονται όλο και περισσότερο σε στρατηγικές διαχείρισης ασθενειών, προσφέροντας επιπλέον πληροφορίες για τους ασθενείς με σκοπό τη βελτίωση των αποφάσεων που αφορούν την υγειονομική περίθαλψη. (200)

5.4.3 Αυτοδιαχείριση χρόνιων παθήσεων

Οι ψηφιακές πλατφόρμες και εφαρμογές για τη διαχείριση χρόνιων ασθενειών επιτρέπουν στους ασθενείς να παρακολουθούν την υγεία τους σε πραγματικό χρόνο, να ακολουθούν εξατομικευμένα θεραπευτικά πρωτόκολλα και να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για φάρμακα. Αυτό μπορεί να μειώσει τις επιπλοκές και τις εισαγωγές στο νοσοκομείο, μειώνοντας έτσι το συνολικό κόστος της φροντίδας. (200)

5.4.4 Αυτοματοποιημένες διαδικασίες και αποδοτικότητα

Η αυτοματοποίηση των διοικητικών και κλινικών διαδικασιών, όπως η καταχώρηση δεδομένων, η επεξεργασία ασφαλιστικών απαιτήσεων και η διαχείριση ραντεβού, μειώνει τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται για την παροχή υπηρεσιών υγείας. Αυτό μειώνει το κόστος λειτουργίας για τους παρόχους υγείας.

5.4.5 Εξατομικευμένη Ιατρική μέσω δεδομένων

Η συλλογή και ανάλυση μεγάλων δεδομένων (big data) επιτρέπει την εξατομίκευση της θεραπείας, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικές και στοχευμένες θεραπείες. Αυτό μειώνει την ανάγκη για δοκιμές και σφάλματα σε θεραπείες, μειώνοντας έτσι το κόστος της ιατρικής φροντίδας. (198)

5.4.6 Πρόληψη και πρόωμη διάγνωση

Τα ψηφιακά εργαλεία, όπως οι εφαρμογές υγείας και οι φορητές συσκευές (wearables), μπορούν να ανιχνεύουν πρώιμα σημάδια ασθενειών και να προωθούν την πρόληψη. Η πρόωμη διάγνωση ασθενειών σημαίνει ότι οι ασθενείς μπορούν να λάβουν θεραπεία νωρίτερα, αποφεύγοντας έτσι τις δαπανηρές θεραπείες και νοσηλείες που απαιτούνται σε πιο προχωρημένα στάδια. (198)

- 1 **Βελτιωμένη διαχείριση πόρων:** Η Ψηφιακή Υγεία επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση των υγειονομικών πόρων, όπως η παρακολούθηση της κατανάλωσης φαρμάκων και η διαχείριση αποθεμάτων. Αυτό μπορεί να μειώσει τα κόστη λόγω υπερβολικής παραγγελίας ή λήξης φαρμάκων. (199)
- 2 **Εκπαίδευση και υποστήριξη ασθενών μέσω ψηφιακών πλατφορμών:** Οι ψηφιακές πλατφόρμες προσφέρουν στους ασθενείς πρόσβαση σε πληροφορίες και εκπαίδευση σχετικά με την υγεία τους, μειώνοντας την ανάγκη για επισκέψεις στους γιατρούς και τις σχετικές δαπάνες.
- 3 **Μείωση επανανοσηλειών:** Με την παρακολούθηση των ασθενών μετά την έξοδο από το νοσοκομείο μέσω τηλεϊατρικής και φορητών συσκευών, μπορεί να μειωθεί ο κίνδυνος επανανοσηλείας, η οποία συχνά είναι πολύ δαπανηρή. (199)
- 4 **Συνεργατική φροντίδα:** Τα ψηφιακά εργαλεία διευκολύνουν τη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών παρόχων υγειονομικής περίθαλψης, βελτιώνοντας την επικοινωνία και μειώνοντας την πιθανότητα λανθασμένων διαγνώσεων ή επαναλαμβανόμενων εξετάσεων.

5.5 Πώς μπορούν να αμβλυνθούν οι κίνδυνοι από την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας;

Η υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας (Digital Health) μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη, αλλά ταυτόχρονα ενέχει και κινδύνους, όπως η παραβίαση προσωπικών δεδομένων, η εξάρτηση από την τεχνολογία, ή η ανασφάλεια στην

αξιοπιστία των ψηφιακών συστημάτων. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορούν να αμβλυνθούν με διάφορους τρόπους:

1. **Ενίσχυση της Κυβερνοασφάλειας:** Η ανάπτυξη και εφαρμογή αυστηρών μέτρων κυβερνοασφάλειας είναι θεμελιώδης για την προστασία των ευαίσθητων ιατρικών δεδομένων. Οι τεχνολογίες όπως η κρυπτογράφηση και τα ισχυρά συστήματα ελέγχου πρόσβασης βοηθούν στην αποτροπή παραβιάσεων.
2. **Εκπαίδευση και κατάρτιση των επαγγελματιών υγείας:** Η ενίσχυση της ψηφιακής δεξιότητας των επαγγελματιών υγείας είναι καθοριστική για την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών εργαλείων. Εκπαίδευση σε νέες τεχνολογίες, όπως τα συστήματα ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων ή η τηλεϊατρική, μπορεί να μειώσει σφάλματα.
3. **Αξιολόγηση και πιστοποίηση των τεχνολογιών:** Είναι σημαντικό τα εργαλεία Ψηφιακής Υγείας να είναι κλινικά δοκιμασμένα και πιστοποιημένα από αρμόδιες αρχές. Η αξιολόγηση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητάς τους πριν από την ευρεία υιοθέτησή τους μειώνει τους κινδύνους.
4. **Συμμόρφωση με κανονιστικά πλαίσια:** Η τήρηση των κανονισμών περί προστασίας προσωπικών δεδομένων (όπως ο GDPR στην ΕΕ) και η χρήση ηθικών αρχών για τη συλλογή και επεξεργασία ιατρικών δεδομένων είναι θεμελιώδης για την προστασία των ασθενών.
5. **Ανθρώπινος παράγοντας και υποστήριξη:** Η παροχή τεχνικής υποστήριξης στους χρήστες των ψηφιακών εργαλείων και η συνειδητοποίηση των ανθρώπινων λαθών βοηθούν στην μείωση των κινδύνων που προκύπτουν από τη χρήση τεχνολογιών χωρίς κατάλληλη καθοδήγηση.
6. **Αξιοπιστία και διαφάνεια αλγορίθμων:** Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση ή την πρόγνωση πρέπει να είναι διαφανείς και εξετάσιμα από εξωτερικούς φορείς για να διασφαλίζεται η ακρίβεια τους και η αποφυγή προκαταλήψεων.

Με αυτές τις στρατηγικές, οι οργανισμοί υγείας μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους που συνδέονται με την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας και να εξασφαλίσουν την ασφάλεια και την ευημερία των ασθενών.

5.6 Ποια είναι η ισορροπία μεταξύ των οφελών και των κινδύνων της Ψηφιακής Υγείας;

Η ισορροπία μεταξύ των οφελών και των κινδύνων της Ψηφιακής Υγείας είναι κρίσιμη για την επιτυχή υιοθέτησή της, καθώς τα οφέλη είναι σημαντικά αλλά οι κίνδυνοι πρέπει να διαχειριστούν προσεκτικά. Η διαδικασία αυτή απαιτεί μια προσεκτική προσέγγιση, όπου τα θετικά στοιχεία της ψηφιακής υγείας προβάλλονται, ενώ παράλληλα λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων.

5.6.1 Οφέλη της Ψηφιακής Υγείας

1. **Βελτιωμένη πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη:** Η ψηφιοποίηση επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση, την τηλεϊατρική και την ευκολότερη πρόσβαση σε ιατρικές υπηρεσίες, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές ή για ασθενείς με περιορισμένη κινητικότητα.
2. **Αυξημένη ακρίβεια και ταχύτητα στη διάγνωση:** Η χρήση αλγορίθμων και τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να ενισχύσει τη διαγνωστική ακρίβεια και να μειώσει τα σφάλματα που μπορεί να συμβούν από ανθρώπινο παράγοντα.
3. **Αποτελεσματική παρακολούθηση και διαχείριση ασθενειών:** Η συνεχής παρακολούθηση των ασθενών μέσω φορητών συσκευών και εφαρμογών επιτρέπει την έγκαιρη ανίχνευση επιπλοκών ή υποτροπών και ενισχύει την πρόληψη.
4. **Μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης:** Η βελτίωση της απόδοσης και η μείωση της ανάγκης για προσωπικές επισκέψεις ή νοσηλεία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους για ασθενείς και συστήματα υγείας.
5. **Βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών:** Εργαλεία όπως εφαρμογές για την παρακολούθηση της υγείας, τη διαχείριση της φαρμακευτικής αγωγής ή την υποστήριξη ψυχικής υγείας ενισχύουν την αυτονομία των ασθενών και ενδυναμώνουν τη συμμετοχή τους στην υγειονομική τους φροντίδα.

5.6.2 Κίνδυνοι της Ψηφιακής Υγείας

1. **Ασφάλεια και προστασία δεδομένων:** Τα ευαίσθητα ιατρικά δεδομένα είναι συχνά στόχος επιθέσεων από κυβερνοεγκληματίες. Η παραβίαση αυτών των

δεδομένων μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για την ιδιωτικότητα των ασθενών και την εμπιστοσύνη στο σύστημα υγείας.

2. **Τεχνικές και οργανωτικές αποτυχίες:** Τα συστήματα ψηφιακής υγείας μπορεί να αντιμετωπίσουν τεχνικές δυσλειτουργίες ή να έχουν προβλήματα συμβατότητας με άλλα ιατρικά εργαλεία, προκαλώντας καθυστερήσεις ή σφάλματα στη διάγνωση και θεραπεία.
3. **Αναξιόπιστοι αλγόριθμοι:** Αν οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση ή την πρόβλεψη δεν είναι σωστά εκπαιδευμένοι ή δεν εξηγούνται πλήρως, μπορούν να οδηγήσουν σε λάθος συμπεράσματα και επικίνδυνες αποφάσεις.
4. **Ψηφιακή ανισότητα:** Η υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας μπορεί να εντείνει τις ανισότητες στην υγειονομική περίθαλψη, καθώς όχι όλοι οι άνθρωποι έχουν την ίδια πρόσβαση σε τεχνολογίες ή τις απαραίτητες δεξιότητες για να τις χρησιμοποιήσουν.
5. **Ανθρώπινος παράγοντας και υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία:** Η υπερβολική εξάρτηση από ψηφιακά εργαλεία μπορεί να υπονομεύσει τη σχέση ασθενούς-ιατρού και να μειώσει την ανθρώπινη διάσταση στην ιατρική φροντίδα.

Η σωστή ισορροπία επιτυγχάνεται μέσω της **στρατηγικής διαχείρισης** των κινδύνων και της ενίσχυσης των οφελών.

1. **Προστασία των προσωπικών δεδομένων** μέσω αυστηρών κανονισμών και τεχνικών μέτρων ασφαλείας.
2. **Συνεχιζόμενη εκπαίδευση** του προσωπικού για την αποτελεσματική χρήση των τεχνολογιών.
3. **Διαφάνεια στους αλγορίθμους** και η επιβολή προτύπων ποιότητας στις τεχνολογίες.
4. **Εφαρμογή διασφαλίσεων για την ψηφιακή ανισότητα** ώστε όλοι οι πολίτες να μπορούν να επωφεληθούν από τις δυνατότητες της ψηφιακής υγειονομικής φροντίδας.

Με την προσεκτική ενσωμάτωσή τους και τη συνεχιζόμενη αξιολόγηση, η ψηφιακή υγεία μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη χωρίς να εκθέτει τους ασθενείς σε υπερβολικούς κινδύνους.

6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΝΕΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

6.1 Ποιες οι εφαρμογές AI/ML σε Διάγνωση, Πρόγνωση, Θεραπεία, Φαρμακολογία, Εξυπηρέτηση ασθενών.

Οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της Μηχανικής Μάθησης (ML) στον τομέα της υγείας είναι πολλές και αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό. Ακολουθούν οι κύριες εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών σε διάφορους τομείς:

6.1.1 Διάγνωση

6.1.1.1 Απεικονιστική διάγνωση

Η AI χρησιμοποιείται για την ανάλυση ιατρικών εικόνων (π.χ. ακτινογραφίες, μαγνητικές τομογραφίες) για να ανιχνεύσει παθολογίες όπως όγκους, κατάγματα, ή αγγειακές ανωμαλίες. Τα συστήματα αυτά μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια της διάγνωσης και να βοηθήσουν τους γιατρούς να εντοπίσουν προβλήματα που μπορεί να μην είναι άμεσα ορατά. Τα συστήματα διάγνωσης (CADx) και ανίχνευσης (CADE) μέσω υπολογιστή υποστηρίζουν τους επαγγελματίες υγείας στην ερμηνεία ιατρικών απεικονίσεων, όπως ακτίνες X, μαγνητικές τομογραφίες και υπερήχους, επεξεργάζοντας γρήγορα τις εικόνες και επισημαίνοντας πιθανά παθολογικά ευρήματα. Αυτό συμβάλλει στη λήψη ακριβέστερων αποφάσεων και στην ευκολότερη εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα συστήματα CAD είναι εξαιρετικά αποτελεσματικά στην ανίχνευση σύνθετων μοτίβων στις απεικονίσεις, με κύρια εφαρμογή την ανίχνευση ανωμαλιών, όπως στη ψηφιακή μαστογραφία, όπου επιτυγχάνεται υψηλή ακρίβεια και ευαισθησία, βοηθώντας στον εντοπισμό πιθανών προβλημάτων. (202)

6.1.1.2 Αναγνώριση ασθενειών μέσω δεδομένων

Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data Analytics) έχει τη δυνατότητα να επαναστατήσει τα επιχειρηματικά και κλινικά μοντέλα, προάγοντας μια πιο έξυπνη και αποδοτική προσέγγιση στην παροχή φροντίδας. Ενσωματώνοντας ανώνυμα δεδομένα υγείας, επιτρέπουν τη δευτερεύουσα χρήση των πληροφοριών και, μέσω

της ανάλυσης μοτίβων και συσχετίσεων, υποστηρίζουν την αυτόνομη λήψη αποφάσεων. (203) (204)

Τα Big Data Analytics διευκολύνουν την αναγνώριση σπάνιων, αλλά κλινικά σημαντικών περιστατικών, ενώ υποστηρίζουν εφαρμογές όπως η παρακολούθηση ασθενειών, η υποστήριξη κλινικών αποφάσεων και η ατομική διαχείριση της υγείας. (205)

6.1.2 Πρόγνωση

6.1.2.1 Πρόβλεψη πορείας ασθενειών

Η Προγνωστική Αναλυτική (Predictive Analytics) λειτουργεί με πιο εξελιγμένο τρόπο από την Περιγραφική Αναλυτική, καθώς εστιάζει στη χρήση της πληροφορίας αντί για την απλή ανάλυση δεδομένων. Εξετάζει υπάρχουσες ερμηνείες και δείκτες του παρελθόντος για να προβλέψει μελλοντικές εξελίξεις, επιδεικνύοντας την ικανότητα πρόβλεψης μελλοντικών γεγονότων. Επιπλέον, συμβάλλει στην αναγνώριση τάσεων και στον εντοπισμό αβέβαιων αποτελεσμάτων, όπως η πρόβλεψη πιθανών επιπλοκών στους ασθενείς. Τα προγνωστικά μοντέλα αξιοποιούν τεχνικές εκμάθησης μηχανών και εκμεταλλεύονται μεγάλα σύνολα δεδομένων για την ανάλυση παραμέτρων όπως η διάρκεια νοσηλείας, οι κίνδυνοι χειρουργικών επεμβάσεων ή ακόμα και η πιθανότητα θνησιμότητας. (206) (207)

Οι εφαρμογές των Predictive Analytics περιλαμβάνουν τη βελτίωση της εμπειρίας των ασθενών και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, με συγκριτικά καλύτερα αποτελέσματα από τις παραδοσιακές στρατηγικές. Χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία μεγάλων και μη δομημένων δεδομένων, όπως περιεχόμενο από κοινωνικά μέσα, αγοραστικές εμπειρίες και καθημερινές δραστηριότητες. Η ανάλυση αυτή επιτρέπει την πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων και τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης κρίσιμων καταστάσεων, όπως η διατήρηση φαρμακευτικών αποθεμάτων σε περιόδους επιδημικής έξαρσης. Παρόλο που τα Predictive Analytics δεν μπορούν να προβλέψουν το μέλλον με απόλυτη ακρίβεια, επιχειρούν να απαντήσουν ερωτήματα όπως «Τι θα συμβεί;» και «Ποια απόφαση πρέπει να ληφθεί βάσει ιστορικών δεδομένων;», αναλύοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και ιστορικές πληροφορίες. Με αυτόν τον τρόπο, η Προγνωστική Αναλυτική συνδυάζει την τεχνολογία και την επιστήμη για την εξαγωγή πολύτιμων πληροφοριών, καθιστώντας

την ένα ισχυρό εργαλείο για τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Έτσι με τη χρήση ML, μπορεί να γίνει πρόβλεψη της πορείας μιας ασθένειας με βάση τα ιστορικά δεδομένα ασθενών, τις συνθήκες και τους βιοδείκτες. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην εξατομικευμένη θεραπεία και στην λήψη αποφάσεων για την καλύτερη δυνατή φροντίδα. (206) (208) (209)

6.1.2.2 Αξιολόγηση κινδύνου

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) μπορεί να εκτιμήσει τον κίνδυνο εμφάνισης μελλοντικών ασθενειών σε ασθενείς μέσω της ανάλυσης γενετικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων, καθώς και του ιατρικού τους ιστορικού. Η Καθοδηγητική Αναλυτική (Prescriptive Analytics) αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων, ειδικά σε καταστάσεις όπου απαιτείται η επιλογή μεταξύ πολλών εναλλακτικών λύσεων. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει στους υπεύθυνους ενός οργανισμού να αξιολογούν τις συνέπειες και τα αναμενόμενα αποτελέσματα των επιλογών τους, ενώ ταυτόχρονα εντοπίζουν αναδυόμενες ευκαιρίες ή προβλήματα. Προτείνοντας την καλύτερη πορεία δράσης, διευκολύνει την αξιοποίηση ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο. Η Καθοδηγητική Αναλυτική συνθέτει αυτόματα δεδομένα μεγάλης κλίμακας (Big Data) και προσφέρει κατευθύνσεις για τη βέλτιστη απόφαση πριν από τη λήψη τελικών αποφάσεων. (206)

Αυτή η μέθοδος εστιάζει στην απάντηση ερωτημάτων όπως: «Τι πρέπει να κάνουμε;» και «Ποιο είναι το καλύτερο αποτέλεσμα και πώς μπορούμε να το πετύχουμε;». Η εφαρμογή της στηρίζεται στη χρήση υβριδικών δεδομένων (δομημένων και μη δομημένων), την ενσωμάτωση πρόγνωσης και καθοδήγησης λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές παρενέργειες, καθώς και την ανάπτυξη προσαρμοστικών αλγορίθμων που προσαρμόζονται εύκολα σε κάθε σενάριο. Επιπλέον, η αξιοπιστία της ενισχύεται από ισχυρούς μηχανισμούς ανάδρασης, που εξασφαλίζουν την επανεκτίμηση και βελτίωση των προτεινόμενων δράσεων. (206)

Αποτελεί ένα κρίσιμο εργαλείο για τη βελτιστοποίηση διαδικασιών και την εξαγωγή αξιόπιστων λύσεων, προσφέροντας στους οργανισμούς τη δυνατότητα να προσαρμοστούν γρήγορα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες και να επιτύχουν τα βέλτιστα δυνατά αποτελέσματα. (206)

6.1.3 Θεραπεία

6.1.3.1 Εξατομικευμένη ιατρική

Χρησιμοποιώντας ML, μπορεί να γίνει προσαρμογή της θεραπείας ανάλογα με τα μοναδικά χαρακτηριστικά του ασθενούς, όπως το γονιδιακό του προφίλ και οι προσωπικές του ανάγκες. Στην κλινική πράξη, βοηθούν στην έγκαιρη διάγνωση ασθενειών, στην πρόβλεψη της εξέλιξής τους, στην ανίχνευση επιπλοκών και στην πρόληψη της απάτης. Παρέχοντας στοχευμένες πληροφορίες, ενισχύουν την εξατομίκευση της φροντίδας, την αποτελεσματικότητα των θεραπειών και τη μείωση του κόστους, προωθώντας παράλληλα τη διατήρηση της υγείας μέσω συστάσεων προς τους ασθενείς. (205) (210) (211)

6.1.3.2 Ρομποτική χειρουργική

Η ΑΙ σε συνδυασμό με τη ρομποτική επιτρέπει τη διενέργεια χειρουργικών επεμβάσεων με μεγαλύτερη ακρίβεια και σταθερότητα, μειώνοντας τον κίνδυνο επιπλοκών. Έξελίσσεται συνεχώς, βελτιώνοντας αισθητήρες, αυτονομία και προσαρμοστικότητα. Η σύγκλιση αυτών των δύο τομέων επιτρέπει στα ρομπότ να ερμηνεύουν το περιβάλλον τους, να αλληλεπιδρούν με ανθρώπους και να μαθαίνουν μέσω της γνωστικής ρομποτικής. Οι δυνατότητες των ρομπότ εκτείνονται από βιομηχανικές εφαρμογές μέχρι οικιακή χρήση, ενώ ειδικά στην υγεία, οι εξελίξεις είναι σημαντικές. (212) (213) (214)

Το ρομποτικό σύστημα daVinci επιτρέπει ελάχιστα επεμβατικές χειρουργικές διαδικασίες με ακρίβεια, μειώνοντας επιπλοκές και χρόνους αποκατάστασης. (215) (216) Νέες τεχνολογίες προσθετικής, όπως ρομποτικά άκρα με νευρικά εμφυτεύματα, επιτρέπουν την αίσθηση αφής και τον έλεγχο από τον εγκέφαλο. (215) (217) Ευέλικτα ρομπότ, όπως το K-Flex, και ενδοσκοπικές κάψουλες διευκολύνουν την απεικόνιση και τη διάγνωση στο εσωτερικό του σώματος. (217) Ρομπότ διασφαλίζουν την ακρίβεια και την ποιότητα στην παραγωγή φαρμάκων, μειώνοντας κόστη και επιμόλυνση. Η ραγδαία πρόοδος στη ρομποτική και την ΑΙ συνεχίζει να μετασχηματίζει την υγειονομική περίθαλψη και άλλους τομείς, καθιστώντας τις τεχνολογίες αυτές αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητας. (218)

6.1.4 Φαρμακολογία

6.1.4.1 Ανακάλυψη νέων φαρμάκων

Η ΑΙ μπορεί να αναλύσει τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να εντοπίσει πιθανές ενώσεις που θα μπορούσαν να εξελιχθούν σε νέα φάρμακα. Η διαδικασία αυτή μειώνει τον χρόνο και το κόστος της ανάπτυξης φαρμάκων. Η αξιοποίηση πραγματικών δεδομένων (Real-World Data - RWD), όπως εκείνων από ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας (Electronic Health Records - EHRs), προσφέρει επαναστατικές δυνατότητες στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων. Μέσω της πρόσβασης σε δεδομένα από κλινικές σημειώσεις, εργαστηριακά αποτελέσματα και φαρμακεία, οι κλινικοί ερευνητές μπορούν να επιταχύνουν τη διαδικασία εντοπισμού δυνητικά αποτελεσματικών θεραπευτικών παρεμβάσεων. Επιπλέον, τα RWD επιτρέπουν τη δημιουργία συγκεκριμένων υποομάδων ασθενών για συγκριτικές αναλύσεις, γεγονός που ενισχύει την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των κλινικών δοκιμών, τόσο τυχαιοποιημένων όσο και πραγματιστικών. (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227)

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα RWD μπορούν να ενημερώνουν τον σχεδιασμό τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών (RCTs), διευκολύνοντας την εύρεση υποψήφιων ασθενών με βάση κριτήρια όπως το ιατρικό ιστορικό, οι βιοδείκτες και η φαρμακευτική τους αγωγή. Αυτό μειώνει τον χρόνο και το κόστος ανάπτυξης νέων φαρμάκων, ενώ ενισχύει τη φαρμακοεπιδημιολογική έρευνα, που εξετάζει την επίδραση φαρμάκων σε μεγάλους πληθυσμούς. (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227)

6.1.4.2 Εξατομίκευση φαρμακευτικής αγωγής

Μέσω της ανάλυσης γενετικών και κλινικών δεδομένων, η ΑΙ μπορεί να προτείνει τις κατάλληλες δοσολογίες και φαρμακευτικές αγωγές που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του ασθενούς. Η εξατομίκευση φαρμακευτικής αγωγής αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους της σύγχρονης ιατρικής. Τα RWD και τα πραγματικά δεδομένα αποτελεσματικότητας (Real-World Evidence - RWE) παρέχουν τα εργαλεία για την προσαρμογή θεραπειών στις ατομικές ανάγκες των ασθενών. Μέσω της ανάλυσης δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικές πηγές, οι κλινικοί γιατροί μπορούν να σχεδιάσουν θεραπείες που ταιριάζουν στο γενετικό, κλινικό και περιβαλλοντικό προφίλ του κάθε ασθενή. (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227)

Παράλληλα, τα RWD επιτρέπουν την παρακολούθηση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας των φαρμάκων στην κλινική πρακτική, συμβάλλοντας στη βελτιστοποίηση των θεραπειών. Συστήματα όπως η πλατφόρμα Sentinel του FDA και η Συμμαχία EE-ADR χρησιμοποιούν δεδομένα EHR για τη φαρμακοεπαγρύπνηση και τη συνεχή βελτίωση των φαρμακευτικών αγωγών. (219) (220) (221) (222) (223) (224) (225) (226) (227)

6.1.5 Εξυπηρέτηση Ασθενών

6.1.5.1 Συνομιλιακοί βοηθοί (chatbots)

Τα AI chatbots παρέχουν 24/7 εξυπηρέτηση στους ασθενείς, δίνοντας απαντήσεις σε συχνές ερωτήσεις, βοηθώντας στον προγραμματισμό ραντεβού ή προσφέροντας συμβουλές για τη διαχείριση των συμπτωμάτων. (228) (229)

6.1.5.2 Παρακολούθηση ασθενών εξ αποστάσεως

Οι πλατφόρμες βασισμένες στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) επιτρέπουν την εξ αποστάσεως παρακολούθηση των ασθενών, αποστέλλοντας ειδοποιήσεις στους γιατρούς όταν παρατηρούνται ανωμαλίες, όπως αύξηση της πίεσης ή των επιπέδων σακχάρου. Η καταγραφή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο διευκολύνει τη διαχείριση μεγάλων όγκων πληροφοριών που παράγονται με υψηλές ταχύτητες από συσκευές, είτε σε νοσοκομείο είτε στο σπίτι του ασθενούς. Ο βασικός στόχος αυτής της παρακολούθησης είναι η εξασφάλιση της ασφάλειας των ιατροτεχνολογικών συσκευών και η πρόβλεψη αρνητικών γεγονότων, όπως επιπλοκών ή δυσλειτουργιών. (205) (230)

6.2 Ποιες είναι οι δυνατότητες της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR/AR) στην ιατρική εκπαίδευση, την εξατομικευμένη θεραπεία και την αποκατάσταση ασθενών;

Η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) έχουν μεγάλες δυνατότητες στην ιατρική, τόσο στην εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας όσο και στη βελτίωση της θεραπείας και αποκατάστασης των ασθενών. Παρακάτω παραθέτονται οι βασικές εφαρμογές τους:

- 6.2.1 **Ιατρική Εκπαίδευση (Medical Education)**
 - 6.2.1.1 Προσομοίωση Χειρουργικών Επεμβάσεων
 - 6.2.1.2 Διδασκαλία Ανατομίας και Παθολογίας
 - 6.2.1.3 Ομαδικές Προσομοιώσεις και Συνεργασία
 - 6.2.2 **Εξατομικευμένη Θεραπεία (Personalized Treatment)**
 - 6.2.2.1 Σχεδιασμός Χειρουργικών Επεμβάσεων
 - 6.2.2.2 Προσομοιώσεις Θεραπευτικών Σεναρίων
 - 6.2.2.3 Διαχείριση Πόνου και Άγχους
 - 6.2.3 **Αποκατάσταση Ασθενών (Patient Rehabilitation)**
 - 6.2.3.1 Νευρολογική Αποκατάσταση
 - 6.2.3.2 Αποκατάσταση Καρδιολογικών Ασθενών
 - 6.2.3.3 Ψυχολογική Αποκατάσταση (231)
 - 6.2.4 **Θεραπείες Εικονικής Έκθεσης (Virtual Exposure Therapies)**
 - 6.2.5 **Εικονικοί Σύμβουλοι και Βοηθοί (Virtual Assistants and Counselors) . (232)**
- 6.3 **Πώς μπορούν τα συστήματα μηχανικής μάθησης να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπευτικών αγωγών;**

Τα συστήματα μηχανικής μάθησης (machine learning) μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπευτικών αγωγών μέσω της ανάλυσης μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, της πρόβλεψης της απόκρισης των ασθενών σε θεραπείες, και της βελτιστοποίησης της φαρμακευτικής αγωγής με βάση τα μοναδικά χαρακτηριστικά του κάθε ασθενούς. Ας δούμε πώς ακριβώς αυτά τα συστήματα μπορούν να εφαρμοστούν στην ιατρική εξατομίκευση:

6.3.1 **Ανάλυση Γενετικών Δεδομένων και Προφίλ Ασθενών (Genomic Data Analysis and Patient Profiling)**

Η μηχανική μάθηση, συνδυάζοντας γενετικά και κλινικά δεδομένα, δημιουργεί εξατομικευμένα προφίλ ασθενών, προβλέπει την αποτελεσματικότητα θεραπειών και ανιχνεύει πιθανές ανεπιθύμητες αντιδράσεις σε φάρμακα. Ενσωματωμένη στους ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας, συμβάλλει στην προσαρμογή

της φροντίδας στις ανάγκες του κάθε ασθενούς. Παράλληλα, τα Big Data διευκολύνουν την ανάλυση προφίλ για την έγκαιρη αναγνώριση κινδύνων και την ανάπτυξη στοχευμένων προγραμμάτων παρέμβασης. Μέσω προγνωστικών μοντέλων, εντοπίζονται ασθενείς που ωφελούνται από προληπτική φροντίδα, ενώ η συλλογή μεγάλων δεδομένων βελτιώνει τη διάγνωση και την πρόληψη ασθενειών, ενισχύοντας την ακρίβεια και τα αποτελέσματα των ιατρικών αποφάσεων. (233) (205) (230) (234)

6.3.2 Πρόβλεψη Απόκρισης σε Θεραπείες (Predicting Treatment Outcomes)

Τα συστήματα μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούν ιστορικά δεδομένα από άλλους ασθενείς για να προβλέψουν την απόκριση ενός ατόμου σε διάφορες θεραπείες. Μπορούν να αναλύσουν παραμέτρους όπως η ηλικία, το φύλο, η κατάσταση της υγείας, και η απόκριση σε προηγούμενες θεραπείες για να εκτιμήσουν ποιο θεραπευτικό σχήμα έχει τις μεγαλύτερες πιθανότητες επιτυχίας. Τα Big Data επιτρέπουν τη συγκριτική ανάλυση των διαφόρων διαδικασιών και κλινικών πρακτικών, αξιολογώντας την αποτελεσματικότητά τους τόσο από κλινική όσο και από οικονομική άποψη. Με την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, καταδεικνύονται οι πιο κατάλληλες και αποδοτικές μέθοδοι διάγνωσης και θεραπείας, βοηθώντας τους επαγγελματίες υγείας να βελτιώσουν την ποιότητα της φροντίδας των ασθενών, ενώ παράλληλα μειώνουν το κόστος και αυξάνουν την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας. Αυτό βοηθά τους γιατρούς να προσαρμόσουν τις θεραπείες σε πραγματικό χρόνο και να αποφύγουν άσκοπες ή μη αποτελεσματικές θεραπείες.

6.3.3 Δημιουργία Εξατομικευμένων Φαρμακευτικών Αγωγών (Personalized Drug Regimens)

Τα συστήματα Μηχανικής Μάθησης χρησιμοποιούνται για να σχεδιάσουν φαρμακευτικά σχήματα που ανταποκρίνονται στις μοναδικές βιολογικές ανάγκες του κάθε ασθενούς.

Τα Big Data επιτρέπουν την ανάπτυξη προγνωστικών μοντέλων που διευκολύνουν τις φαρμακευτικές και άλλες εταιρείες του τομέα της υγείας στην ταχύτερη ανάπτυξη, παραγωγή και κυκλοφορία νέων φαρμάκων και ιατροτεχνολογικών προϊόντων στην αγορά. Παράλληλα, συμβάλλουν στην ανάπτυξη στατιστικών εργαλείων και αλγορίθμων για την ενίσχυση των κλινικών δοκιμών,

επιτρέποντας την καλύτερη αντιστοίχιση των θεραπειών μεμονωμένων ασθενών. Αυτό μειώνει τις αποτυχίες των κλινικών δοκιμών και επιταχύνει την κυκλοφορία των νέων θεραπειών στην αγορά. Επίσης, τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των κλινικών δοκιμών και των ιατρικών αρχείων των ασθενών, προκειμένου να εντοπιστούν έγκαιρα πιθανές παρενέργειες και αρνητικές επιπτώσεις πριν από την κυκλοφορία του φαρμάκου στην αγορά. (235)

6.3.4 Ανακάλυψη Νέων Θεραπειών (Discovery of New Treatments)

6.3.5 Βελτιστοποίηση Ασφαλούς Δοσολογίας (Optimizing Safe Dosages)

6.3.6 Εξατομικευμένες Συστάσεις Υγιεινού Τρόπου Ζωής (Personalized Lifestyle Recommendations)

6.3.7 Αναγνώριση Μοτίβων και Προγνωστική Ανάλυση (Pattern Recognition and Predictive Analytics)

6.3.8 Αλληλεπίδραση και Διαχείριση Δεδομένων Πραγματικού Χρόνου (Real-time Data Interaction)

6.4 Πώς μπορούν τα wearables και οι αισθητήρες IoT να βελτιώσουν την παρακολούθηση της υγείας και την πρόληψη ασθενειών;

Τα **wearables** και οι **αισθητήρες IoT (Internet of Things)** μπορούν να φέρουν σημαντικές βελτιώσεις στην παρακολούθηση της υγείας και την πρόληψη ασθενειών μέσω της συνεχούς συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Η τεχνολογία wearable αναφέρεται σε ηλεκτρονικές συσκευές που φοριούνται ως αξεσουάρ, ενσωματώνονται σε ρούχα ή εμφυτεύονται στο σώμα, επιτρέποντας τη συνεχή παρακολούθηση και συλλογή δεδομένων. Εξοπλισμένες με μικροεπεξεργαστές και δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, αυτές οι συσκευές διευκολύνουν την υγειονομική φροντίδα μέσω ευφών αισθητήρων που καταγράφουν φυσιολογικές παραμέτρους. Παραδείγματα περιλαμβάνουν βηματόμετρα, ιχνηλάτες δραστηριότητας και έξυπνα αθλητικά ρούχα, τα οποία προάγουν έναν υγιεινό τρόπο ζωής με έγκαιρη καθοδήγηση και κίνητρα, ενώ παρέχουν δεδομένα για τη βελτίωση της απόδοσης μέσω εξατομικευμένων συμβουλών. (236) (237) (238)

Το Internet of Things (IoT) αναφέρεται στη δυνατότητα συσκευών να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ενσωματωμένων αισθητήρων και δικτύων, τόσο

ενσύρματων όσο και ασύρματων. Αυτές οι συσκευές περιλαμβάνουν ποικιλία αντικειμένων, από θερμοστάτες αυτοκινήτων έως έξυπνα κινητά τηλέφωνα, αξιοποιώντας το διαδίκτυο για τη μετάδοση, ανάλυση και επεξεργασία δεδομένων. (239)

Ένα πλήρες σύστημα IoT αποτελείται από τέσσερα κύρια στάδια:

- Συλλογή δεδομένων: Αισθητήρες ή συσκευές καταγράφουν δεδομένα από το περιβάλλον, τα οποία μπορούν να είναι απλά (π.χ. τοποθεσία) ή σύνθετα (π.χ. ζωτικά σημεία ασθενών).
- Συνδεσιμότητα: Τα δεδομένα μεταδίδονται στο cloud μέσω δικτύων όπως Wi-Fi, Bluetooth ή Ethernet, ανάλογα με τις περιορισμένες.
- Επεξεργασία δεδομένων: Στο cloud, τα δεδομένα αποθηκεύονται, αναλύονται και αναλυτικά για τη λήψη ή την ενεργοποίηση έξυπνων ενεργειών. (239)
- Επικοινωνία χρήστη: Ο χρήστης ενημερώνεται μέσω εφαρμογών ή συστημάτων για να λάβει μέτρα ή να επιτρέψει αυτόματες ενέργειες.

Η τεχνολογία wearable αναφέρεται σε μια κατηγορία ηλεκτρονικών συσκευών που σχεδιάζονται για να φοριούνται από τον χρήστη, είτε ως αξεσουάρ, ενσωματωμένες σε ρούχα, εμφυτευμένες στο σώμα ή ακόμα και ως τατουάζ στο δέρμα. Αυτές οι συσκευές, που περιλαμβάνουν gadgets ανοιχτής ακρόασης με πρακτικές εφαρμογές, τροφοδοτούνται από μικροεπεξεργαστές και ενσωματώνουν δυνατότητες αποστολής και λήψης δεδομένων μέσω του Διαδικτύου. Σύμφωνα με τη σύγχρονη αντίληψη της τεχνολογίας wearable, ορίζεται ως η ενσωμάτωση ενός μικροεπεξεργαστή με σύνδεση στο διαδίκτυο για την ενίσχυση των λειτουργιών της. (237) (239)

Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν την απομακρυσμένη παρακολούθηση σημαντικών βιομετρικών στοιχείων, την εξατομικευμένη φροντίδα και την έγκαιρη διάγνωση προβλημάτων υγείας, οδηγώντας σε προληπτική ιατρική και καλύτερη διαχείριση της ευημερίας. Ας δούμε πώς συμβάλλουν στην υγειονομική περίθαλψη:

6.4.1 Συνεχής Παρακολούθηση Βιομετρικών Δεδομένων (Continuous Monitoring)

Τα wearables, όπως τα έξυπνα ρολόγια και οι βραχιόλια υγείας, παρακολουθούν συνεχώς ζωτικά σημεία όπως τον καρδιακό ρυθμό, τα επίπεδα οξυγόνου στο αίμα (SpO2), την αρτηριακή πίεση και την ποιότητα του ύπνου. Οι αισθητήρες IoT σε αυτές τις συσκευές επιτρέπουν την συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, δίνοντας στους γιατρούς τη δυνατότητα να αξιολογούν την κατάσταση της υγείας ενός ατόμου χωρίς να χρειάζεται επίσκεψη σε ιατρείο ή νοσοκομείο. (240)

6.4.2 Έγκαιρη Διάγνωση και Πρόληψη Ασθενειών (Early Detection and Prevention)

Οι συσκευές μπορούν να αναγνωρίσουν πρόωρες ενδείξεις παθήσεων, όπως αρρυθμίες, υπέρταση ή προβλήματα με την αναπνοή, επιτρέποντας την έγκαιρη διάγνωση. Οι προειδοποιήσεις αυτές μπορούν να βοηθήσουν τους ασθενείς να λάβουν έγκαιρα μέτρα, προλαμβάνοντας σοβαρότερα προβλήματα υγείας. Η δυνατότητα για ανάλυση τάσεων στα δεδομένα υγείας (π.χ., αυξανόμενος καρδιακός ρυθμός ή μειωμένη φυσική δραστηριότητα) επιτρέπει την πρόληψη σοβαρών παθήσεων, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις ή σακχαρώδη διαβήτη. (241)

6.4.3 Εξατομικευμένη Φροντίδα και Καθοδήγηση (Personalized Health Management)

Τα wearables μπορούν να παράγουν εξατομικευμένες προτάσεις και ειδοποιήσεις, καθοδηγώντας τον χρήστη για βελτιώσεις στη φυσική δραστηριότητα, στη διατροφή ή στον ύπνο. Ειδικά για άτομα με χρόνιες παθήσεις (π.χ., διαβήτη, υπέρταση), οι συσκευές αυτές επιτρέπουν συνεχή παρακολούθηση και παρέχουν στους ασθενείς και τους γιατρούς τους πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας και την εξέλιξη της πάθησης. (240) (241)

6.4.4 Απομακρυσμένη Ιατρική Φροντίδα και Τηλεϊατρική (Remote Monitoring and Telemedicine)

Οι συσκευές IoT και τα wearables επιτρέπουν στους γιατρούς να παρακολουθούν εξ αποστάσεως ασθενείς που βρίσκονται στο σπίτι τους ή σε απομακρυσμένες περιοχές. Αυτό διευκολύνει την τηλεϊατρική, όπου οι ασθενείς

μπορούν να λαμβάνουν φροντίδα χωρίς να απαιτείται φυσική παρουσία. Ειδικά σε περιπτώσεις μετά από χειρουργικές επεμβάσεις ή για ασθενείς με χρόνια νοσήματα, η συνεχής απομακρυσμένη παρακολούθηση μπορεί να βοηθήσει στη γρήγορη ανίχνευση επιπλοκών.

6.4.5 Πρόληψη Τραυματισμών και Πτώσεων (Fall Detection and Injury Prevention)

Οι πτώσεις χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένα μοτίβα που μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανίχνευση και πρόβλεψή τους. Η ταχύτητα πτώσης αυξάνεται αναλογικά με τα αδρανειακά χαρακτηριστικά του ατόμου, ενώ η επιτάχυνση τείνει να έχει αρνητική συνιστώσα στον κάθετο άξονα προς το έδαφος. Επιπλέον, μετά την πτώση παρατηρείται αλλαγή κατεύθυνσης και ακολουθεί περίοδος ακινησίας, στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό του περιστατικού. Οι αισθητήρες που είναι τοποθετημένοι σε wearables μπορούν να εντοπίζουν πτώσεις και να στέλνουν αυτόματα ειδοποιήσεις σε φροντιστές ή σε υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για ηλικιωμένα άτομα ή ασθενείς με κινητικά προβλήματα. Επίσης, τα wearables μπορούν να παρακολουθούν την ισορροπία και τη στάση του σώματος, βοηθώντας στην πρόληψη πτώσεων μέσω προληπτικών μέτρων. (242)

6.4.6 Εξοικονόμηση Κόστους και Πόρων Υγείας (Cost Savings and Healthcare Efficiency)

Η χρήση IoT συσκευών για συνεχή παρακολούθηση της υγείας μπορεί να μειώσει την ανάγκη για συχνές επισκέψεις σε ιατρεία ή νοσοκομεία, ελαττώνοντας το συνολικό κόστος της υγειονομικής περίθαλψης. Με την αποτροπή της επιδείνωσης των ασθενειών και την πρόληψη επειγόντων περιστατικών, οι φορείς υγείας μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και να επικεντρωθούν σε κρίσιμα περιστατικά. (240) (241)

6.4.7 Διαχείριση Μεγάλων Δεδομένων και Ανάλυση Τάσεων (Big Data and Trend Analysis)

Η συλλογή δεδομένων από wearables και αισθητήρες IoT δημιουργεί μεγάλες ποσότητες δεδομένων υγείας. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να αποκαλύψει τάσεις που δεν είναι εμφανείς με την

παραδοσιακή ιατρική παρακολούθηση. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ερευνητές και δημόσιες υπηρεσίες για τη βελτίωση της υγείας του πληθυσμού και τον καλύτερο σχεδιασμό προληπτικών στρατηγικών. (240)

6.4.8 Ενδυνάμωση των Ασθενών (Patient Empowerment)

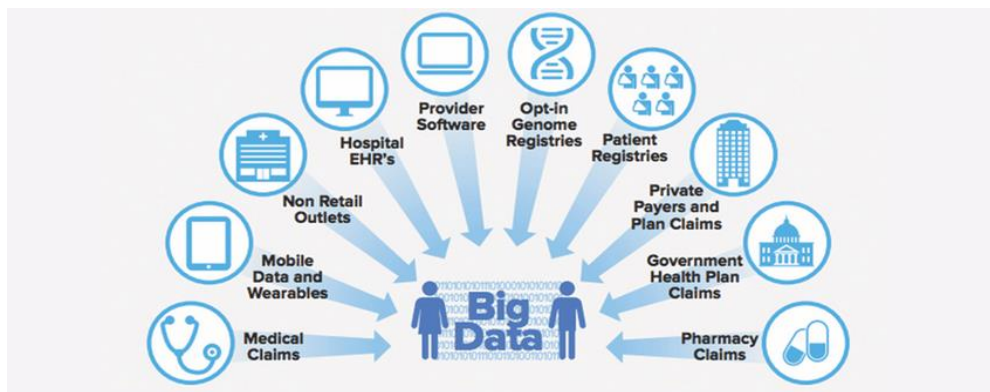
Η συνεχής παρακολούθηση της υγείας μέσω wearables δίνει στους ασθενείς την αίσθηση ότι έχουν μεγαλύτερο έλεγχο στη δική τους υγεία, ενώ ταυτόχρονα προάγει μια πιο ενεργή στάση προς την ευημερία τους. Οι ασθενείς γίνονται πιο ενημερωμένοι και ενθαρρύνονται να ακολουθούν πιο υγιεινούς τρόπους ζωής, συμβάλλοντας στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών.

6.5 Πώς μπορούν τα μεγάλα δεδομένα και η ανάλυση δεδομένων να οδηγήσουν σε νέες ανακαλύψεις στην ιατρική έρευνα και να βελτιώσουν τη διάγνωση και τη θεραπεία;

Τα Big Data αναφέρονται σε σύνολα δεδομένων που είναι τόσο μεγάλα και περίπλοκα ώστε η παραδοσιακή πληροφορική και τα εργαλεία λογισμικού δεν είναι σε θέση να τα διαχειριστούν ή να τα επεξεργαστούν εντός ενός αποδεκτού χρονικού πλαισίου. Ο τεράστιος όγκος των δεδομένων είναι μια από τις βασικές τους ιδιότητες, ενώ η ταχύτητα αναφέρεται στον χρόνο δημιουργίας, αποθήκευσης, διαθεσιμότητας και πρόσβασης αυτών. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό είναι η ειλκρίνεια των πληροφοριών, η οποία καθορίζεται από το πόσο πιστά τα δεδομένα αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα ή την αλήθεια. Τα Big Data δεν ακολουθούν μια σταθερή δομή και συχνά δεν παρουσιάζονται σε επεξεργάσιμη μορφή. Αυτά τα δεδομένα μπορεί να είναι ιδιαίτερα δομημένα (όπως δεδομένα από σχεσιακές βάσεις δεδομένων), ημιδομημένα (όπως αρχεία καταγραφής ιστού ή αναρτήσεις στα social media) ή μη δομημένα (όπως βίντεο και φωτογραφίες). Η ποικιλία και το εύρος των δεδομένων επηρεάζουν τη σημασιολογία τους, κάνοντάς τα μεταβλητά ως προς το νόημα. Τέλος, η πρόσβαση σε μεγάλα δεδομένα είναι άχρηστη αν δεν μπορούμε να τα μετατρέψουμε σε αξία. (243) (244)(245)

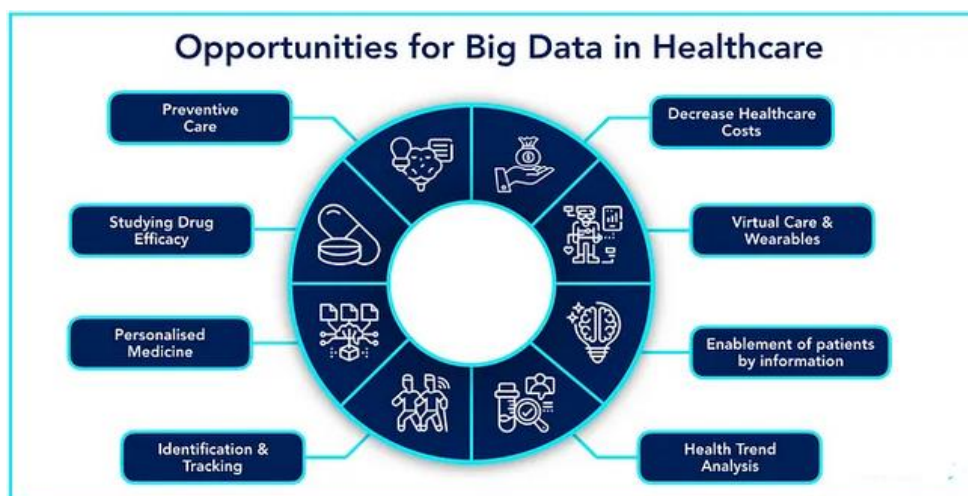
Τα μεγάλα δεδομένα και η ανάλυση δεδομένων φέρνουν επανάσταση στον τομέα της ιατρικής έρευνας, ανοίγοντας νέες δυνατότητες για ανακαλύψεις και βελτιώνοντας σημαντικά τη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενειών. Η ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων από διάφορες πηγές επιτρέπει στους επιστήμονες να

εντοπίζουν νέα μοτίβα και συσχετισμούς, οδηγώντας σε νέες γνώσεις για ασθένειες και μηχανισμούς ασθενειών. Η ανάλυση ιατρικών εικόνων και δεδομένων ασθενών μπορεί να βοηθήσει τους ιατρούς να διαγνώσουν ασθένειες νωρίτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια, οδηγώντας σε καλύτερες θεραπευτικές επιλογές. Επίσης η ανάλυση δεδομένων ασθενών μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπειών που λαμβάνουν υπόψη το γονιδιακό προφίλ, τον τρόπο ζωής και άλλους παράγοντες κάθε ατόμου. Παράλληλα η ανάλυση δεδομένων από κλινικές δοκιμές και άλλες πηγές μπορεί να επιταχύνει την ανάπτυξη νέων φαρμάκων και θεραπειών, οδηγώντας σε ταχύτερες θεραπείες για ασθενείς. (245)



Εικόνα 1: Δεδομένα Big Data

Η σύγχρονη ιατρική επωφελείται από την έκρηξη των πηγών δεδομένων, όπως οι φορητές συσκευές, οι υπηρεσίες εξ αποστάσεως υγείας (mHealth, eHealth), και η εξόρυξη δεδομένων από ιατρικές αποθήκες. Αυτά τα δεδομένα επιτρέπουν την εξατομικευμένη ιατρική περίθαλψη, τη βελτίωση της πρόβλεψης ασθενειών και την ορθότερη διαχείριση φαρμακευτικών πόρων.



Εικόνα 2: Ευκαιρίες για δεδομένα (246)

Βασικές εφαρμογές:

6.5.1 Αναγνώριση μοτίβων και πρόβλεψη ασθενειών

6.5.1.1 Ανάλυση γονιδιακού κώδικα για αποκάλυψη κινδύνων ασθενειών

6.5.1.2 Ανάλυση ιατρικών εικόνων για έγκαιρη διάγνωση

6.5.1.3 Ανάλυση ηλεκτρονικών αρχείων για πρόβλεψη ασθενειών και σχεδιασμό θεραπειών

6.5.2 Εξατομίκευση ιατρικής περίθαλψης

6.5.2.1 Ανάλυση βιομετρικών δεδομένων από φορητές συσκευές

6.5.2.2 Εξατομικευμένη επιλογή φαρμάκων και θεραπειών βάσει γονιδιακού προφίλ

6.5.3 Επιτάχυνση ιατρικής έρευνας

6.5.3.1 Γρηγορότερη ανάπτυξη νέων φαρμάκων και θεραπειών μέσω ανάλυσης δεδομένων από κλινικές δοκιμές

6.5.3.2 Ανακάλυψη νέων φαρμάκων με λιγότερες παρενέργειες. (247) (246)

6.6 Πώς μπορούν οι chatbots και οι εικονικοί βοηθοί να χρησιμοποιηθούν για την παροχή υποστήριξης και συμβουλών στους ασθενείς;

Τα Chatbots αρχικά ονομάζονταν chatterbot (248) χρησιμοποιούν μεθόδους και αλγόριθμους από δύο τομείς την Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) ή Artificial Intelligence (AI): την Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας ή Natural Language Processing (NLP) και τη Μηχανική Μάθηση (MM) ή Machine Learning (ML). Είναι προγράμματα δηλαδή μια εφαρμογή λογισμικού ή διεπαφή ιστού που προσομοιώνουν μια συνομιλία με ανθρώπους χρησιμοποιώντας κείμενο ή φωνή για να επιτρέπουν την αυτοματοποιημένη διαδικτυακή καθοδήγηση και υποστήριξη, αποτελεί ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή (HCI). (249) (250) (251)

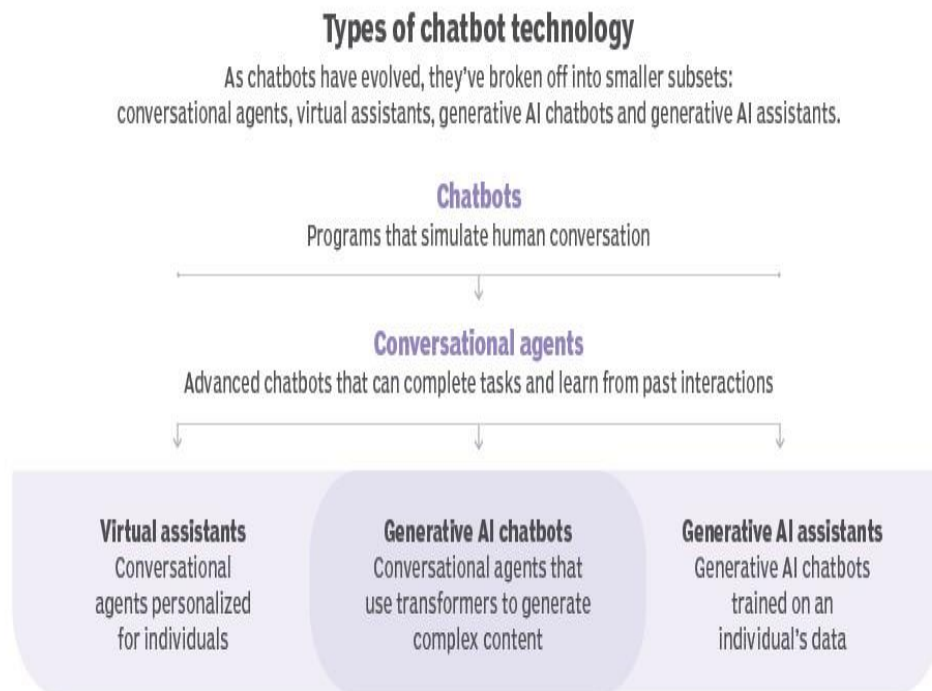


Εικόνα 3: Chatbots στην Ψηφιακή Υγεία (252)

Τα chatbots καθώς εξελιχθήκαν έχουν χωριστεί σε μικρότερα υποσύνολα, μετεξελιχθήκαν σε συνομιλητικούς πράκτορες. Προηγμένα chatbots που μπορούν να ολοκληρώσουν εργασίες και να μάθουν από προηγούμενες αλληλεπιδράσεις. Έτσι πλέον έχουμε τους εικονικούς βοηθούς, συνομιλητικοί πράκτορες εξατομικευμένοι βοηθοί που χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για να κατανοούν τις ερωτήσεις και τις εντολές σας και να απαντούν με φυσικό τρόπο. Μπορούν να κάνουν διάφορες ενέργειες για εσάς, όπως να στείλουν ένα μήνυμα, να προγραμματίσουν ένα ραντεβού, να αναζητήσουν πληροφορίες στο διαδίκτυο ή να ελέγξουν έξυπνες συσκευές. Καθώς αλληλεπιδράτε μαζί τους, μαθαίνουν περισσότερο για τις προτιμήσεις και τις συνήθειές σας, ώστε να μπορούν να σας παρέχουν πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες. (253) (249) (250) (251)

Τα Generative AI chatbots ή γενετική τεχνητή νοημοσύνη ή GenAI ή GAI είναι τεχνητή νοημοσύνη ικανή να παράγει κείμενο, εικόνες, βίντεο ή άλλα δεδομένα χρησιμοποιώντας παραγωγικά μοντέλα, συχνά ως απάντηση σε προτροπές. Τα μοντέλα γενετικής τεχνητής νοημοσύνης μαθαίνουν τα μοτίβα και τη δομή των δεδομένων εκπαίδευσης εισόδου τους και στη συνέχεια παράγουν νέα δεδομένα που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά. (253) (249) (250) (251) (216)

Το Generative AI assistance είναι πιο γενικός όρος και αναφέρεται σε οποιοδήποτε εργαλείο AI που χρησιμοποιεί γεννητικές τεχνικές για να παρέχει βοήθεια ή να εκτελεί εργασίες. Ένας γενετικός βοηθός AI μπορεί να είναι ένα chatbot, αλλά μπορεί επίσης να είναι ένα εργαλείο που δημιουργεί περιεχόμενο για έναν ιστότοπο, γράφει κώδικα ή συνθέτει μουσική. (254) (255) (256) (257) (258)



Εικόνα 4: Τύποι chatbots (253)

Οι πρώτες δυνατότητες για chatbot προήλθαν από την αλυσίδα Markov, ένα στατιστικό μοντέλο για την πρόβλεψη τυχαίων ακολουθιών, που αναπτύχθηκε το 1906 από τον Ρώσο μαθηματικό Andrey Markov. Αποτελεί ένα πρώιμο παράδειγμα γενετικής AI. Στην πρόβλεψη κειμένου, ένα μοντέλο Markov δημιουργεί την επόμενη λέξη σε μια πρόταση κοιτάζοντας την προηγούμενη λέξη ή λίγες προηγούμενες λέξεις. Αλλά επειδή αυτά τα απλά μοντέλα μπορούν να κοιτάζουν μόνο λίγο πίσω, δεν είναι καλά στην παραγωγή κειμένου. (259) (260) (261)

Αν και η αναζήτηση της ικανότητας δημιουργίας κάτι που μπορεί να κατανοήσει και να επικοινωνήσει με τον δημιουργό του έχει βαθιές ρίζες στην

ανθρώπινη ιστορία. Η ιδέα ενός chatbot πιστεύεται ότι γεννήθηκε από τον Alan Turing τη δεκαετία του '50, με το ερώτημα "Μπορούν οι μηχανές να σκεφτούν;". Η περιγραφή του Turing για τη συμπεριφορά μιας ευφυούς μηχανής παραπέμπει στην κοινώς κατανοητή έννοια του chatbot. (262)

Το 1966, η ELIZA, άνοιξε ένα νέο δρόμο στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής με δημιουργό του, τον Joseph Weizenbaum. Αν και πρωτόγονο για τα σημερινά δεδομένα, ήταν ένα σημαντικό βήμα προς την ανάπτυξη πιο προηγμένων συστημάτων συνομιλίας. Βασίστηκε σε απλούς κανόνες και τεχνικές αναγνώρισης λέξεων-κλειδιών. Όταν ο χρήστης εισήγαγε μια φράση, το πρόγραμμα αναζητούσε συγκεκριμένες λέξεις-κλειδιά και στη συνέχεια αντικαθιστούσε μέρη της φράσης με άλλες, προκαθορισμένες λέξεις ή φράσεις. Είχε σημαντικούς περιορισμούς δεν κατανοούσε πραγματικά το νόημα των λέξεων και δεν είχε τη δυνατότητα να μάθει από τις αλληλεπιδράσεις του με τους χρήστες. Επιπλέον, οι κανόνες του ήταν στατικοί και δύσκολο να προσαρμοστούν σε νέες καταστάσεις. Παρόλα αυτά η ELIZA ήταν ένα πρωτοποριακό πρόγραμμα που μπορούσε να μιμηθεί μια συνομιλία με έναν άνθρωπο, αν και με απλούς μηχανισμούς. (263) (264) (265)

Έδειξε όμως ότι είναι δυνατόν να δημιουργηθούν προγράμματα που να μπορούν να μιμηθούν μια ανθρώπινη συνομιλία, έστω και σε πολύ απλό επίπεδο και πυροδότησε το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη πιο εξελιγμένων chatbots και έθεσε τα θεμέλια για την περαιτέρω έρευνα στον τομέα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. βοηθώντας να κατανοήσουμε τους περιορισμούς των απλών τεχνικών αντιστοίχισης προτύπων και μας ώθησε να αναζητήσουμε πιο προηγμένες μεθόδους. (263) (264)

Το πρόγραμμα πήρε το όνομά του από την Eliza, έναν χαρακτήρα από μια κωμωδία που ονομάζεται Pygmalion του GB Shaw το 1912. Σε αυτό το σατιρικό κριτικό έργο, η Eliza Doolittle, ήταν ένα απλό κορίτσι μαθαίνει πώς να μιλάει σαν κυρία για να εντυπωσιάσει τελικά την υψηλή κοινωνία του Λονδίνου με της γνώσης της. Στο πρώιμο σενάριο που ονομάζεται ΓΙΑΤΡΟΣ, η Eliza chatbot προσομοιώνει έναν ρόλο Ροτζεριανής ψυχοθεραπεύτριας – που έκανε ερωτήσεις ως απάντηση σε δηλώσεις. Οι συνεχείς ερωτήσεις ανοιχτού τύπου της ELIZA την έκανα λιγότερο καχύποπτες σε έναν συνομιλητή. Η ELIZA είχε περιορισμούς, αλλά οι άνθρωποι έτειναν να την παίρνουν στα σοβαρά ακόμα και όταν ενημερώθηκαν για τη λειτουργία της. Οι χρήστες έτειναν να την αντιμετωπίζουν σαν άνθρωπο και είναι

αξιοσημείωτη η δυνατότητα απόκτησης προσωπικών πληροφοριών και ο τρόπος που οι χρήστες της καθώς αποκάλυπταν με χαρά τα βαθύτερα συναισθήματα και τα μυστικά τους (263) (264) (265)

```
Welcome to
          EEEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
          EE      LL      II     ZZ     AA  AA
          EEEEE  LL      II     ZZZ    AAAAAAA
          EE      LL      II     ZZ     AA  AA
          EEEEE  LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Εικόνα 5: 1966 ELIZA chatbot

Ο PARRY ήταν ένα επιτυχημένα chatbots που δημιουργήθηκε από τον ψυχίατρο και επιστήμονα υπολογιστών Kenneth Colby το 1972. Το πιο εντυπωσιακό χαρακτηριστικό του PARRY ήταν η ικανότητά του να προσομοιώνει τις σκέψεις και τις συμπεριφορές ενός ατόμου. που πάσχει από παρανοϊκή σχιζοφρένεια ο PARRY διέθετε μια βάση δεδομένων που περιείχε πληροφορίες για τον ίδιο, όπως το παρελθόν του, τις πεποιθήσεις του, τις σχέσεις του με τους άλλους και τα συναισθήματά του. Αυτές οι πληροφορίες ήταν κρίσιμες για την δημιουργία μιας συνεκτικής και πιστευτής προσωπικότητας. Όταν εντόπιζε λέξεις-κλειδιά και φράσεις που θα μπορούσαν να σχετίζονται με τις πληροφορίες που είχε αποθηκευμένες πυροδοτούσε την γεννήτρια απαντήσεων. Χρησιμοποιούσε μια σειρά από κανόνες και πρότυπα για να δημιουργήσει μια κατάλληλη απάντηση. Αυτές οι απαντήσεις μπορούσαν να είναι απλές επιβεβαιώσεις, ερωτήσεις για διευκρινίσεις, εκφράσεις συναισθημάτων ή ακόμη και αλλαγές θέματος. Είχε τη δυνατότητα να εκφράζει μια σειρά από συναισθήματα, όπως θυμός, φόβος ή αμηχανία. (266) (267) (268)

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η συνομιλία μεταξύ των δυο bots ο PARRY ο ασθενής που πάσχει από παρανοϊκή σχιζοφρένεια και η ELIZA η Ροτζεριανής ψυχοθεραπεύτριας. (268)

ELIZA: Good Evening. Tell me your problems. Please terminate input with a period or a question mark.

PARRY: People get on my nerves sometimes.

ELIZA: I am not sure I understand you fully.

PARRY: You should pay more attention.

ELIZA: Suppose you should pay more attention.

PARRY: You're entitled to your own opinion.

ELIZA: What makes you think I am entitled to my own opinion?

PARRY: It bothers me just to be around people in general.

ELIZA: Please go on.

PARRY: I went to the track at Bay Meadows a while back.

ELIZA: What does that suggest to you?

PARRY: I went to the races.

.....

ELIZA: What answer would please you most?

PARRY: It's not a matter of like or dislike.

ELIZA: What else would you like to discuss?

PARRY: I am getting tired of answering the same questions over and over.

Εικόνα 6: Συνομιλία των ELIZA και PARRY (268)

ELIZA: What resemblance do you see?

PARRY: Why do you need to know that?

ELIZA: What do you think?

PARRY: I don't understand your motives.

.....

PARRY: I have had enough of this.

ELIZA: What does that suggest to you?

PARRY: Goodbye.

ELIZA: It's been my pleasure, that's \$399.29 please.

Εικόνα 7: Συνομιλία των ELIZA και PARRY (268)

Μια πρόμη προσπάθεια δημιουργίας τεχνητής νοημοσύνης μέσω της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης το 1981 από τον Rollo Carpenter που δημιούργησε το

Jabberwacky. Στόχος του είναι να «προσομοιώσει τη φυσική ανθρώπινη συνομιλία με έναν ενδιαφέροντα, διασκεδαστικό και χιουμοριστικό τρόπο». Μαθαίνει από την προηγούμενη συνομιλία του και χρησιμοποιεί τεχνικές αντιστοίχισης μοτίβων με βάση τα συμφραζόμενα για να επιλέξει απαντήσεις. Το Jabberwacky δεν προοριζόταν να κάνει κάτι "χρήσιμο" εκτός από απλή συνομιλία για διασκέδαση. (267) (269)

Το Racter είναι ένα πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης που παράγει πεζογραφία στην αγγλική γλώσσα τυχαία. Δημοσιεύθηκε από την Mindscape για συμβατά IBM PC το 1984, από τους William Chamberlain και Thomas Etter. Η αρχική δημιουργία του Racter ήταν το διήγημα Soft Ions, το οποίο εμφανίστηκε στο τεύχος Οκτωβρίου 1981 του περιοδικού Omni. Σχεδιάστηκε με τρόπο ασυνήθιστο, χρησιμοποιώντας εξαιρετικά ελάχιστους πόρους, για να διασκεδάσει και να ψυχαγωγήσει τους χρήστες του, αντί να προωθήσει την έρευνα στην επεξεργασία της φυσικής γλώσσας. Στη συνομιλία, το RACTER διαδραματίζει έναν πολύ ενεργό, σχεδόν επιθετικό ρόλο, μεταπηδώντας από θέμα σε θέμα με συνειρμούς,. Το Racter δεν ήταν απλά ένα πρόγραμμα συνομιλίας. Ήταν, κατά βάση, μια γεννήτρια τυχαίων ιστοριών. Λειτουργούσε αναλύοντας τις εισόδους του χρήστη, εντοπίζοντας λέξεις-κλειδιά όπως ουσιαστικά και ρήματα, και στη συνέχεια τα ενσωμάτωσε σε προκαθορισμένα πρότυπα φράσεων. Η διαδικασία αυτή οδηγούσε συχνά σε σουρεαλιστικά και αστεία αποτελέσματα, καθώς οι λέξεις συνδυάζονταν με απροσδόκητους τρόπους. (266) (270)

eliza: Hello. Please state your problem.

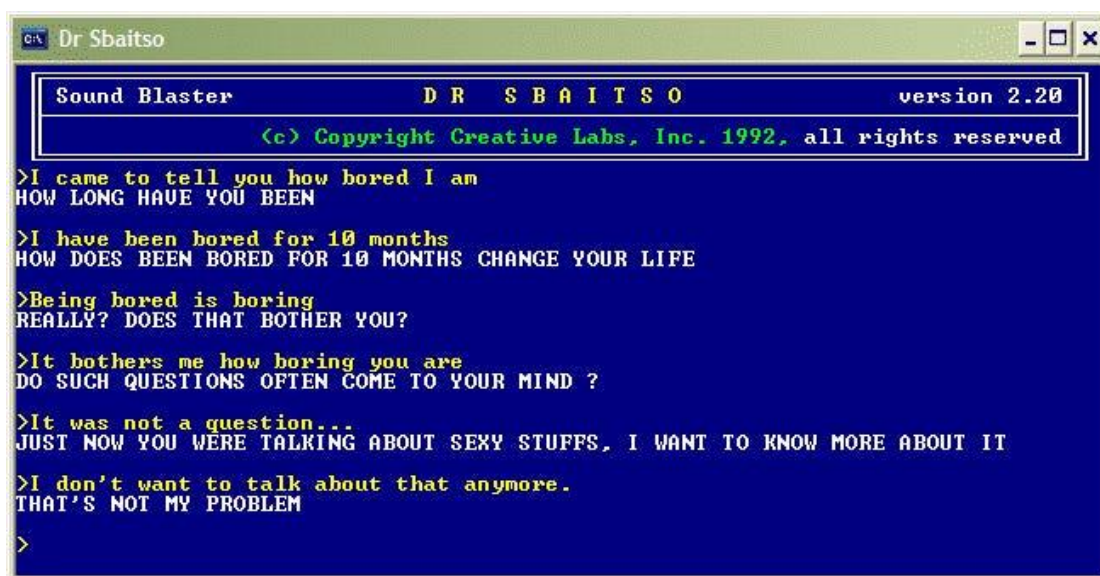
racter: Excellent! Excuse me a minute while I attend to some business. I will be right back.

eliza: Why do you need to tell me excuse while you attend to some business?

racter: Is it better to need or to despise? Why is it that I do need to tell you to excuse myself to attend to some business? Because electrons are brave. Braveness is nice, don't you think? And the needers all insist upon it. Do you imagine I am a Communist?[12]

Εικόνα 8: Συνομιλία των ELIZA και RACTER (271)

To Dr. Sbaitso (Sound Blaster Acting Intelligent Text-to-Speech Operator) είναι ένα πρόγραμμα σύνθεσης ομιλίας τεχνητής νοημοσύνης κυκλοφόρησε στα τέλη του 1991 από την Creative Labs στη Σιγκαπούρη για προσωπικούς υπολογιστές που βασίζονται σε MS-DOS. (272)

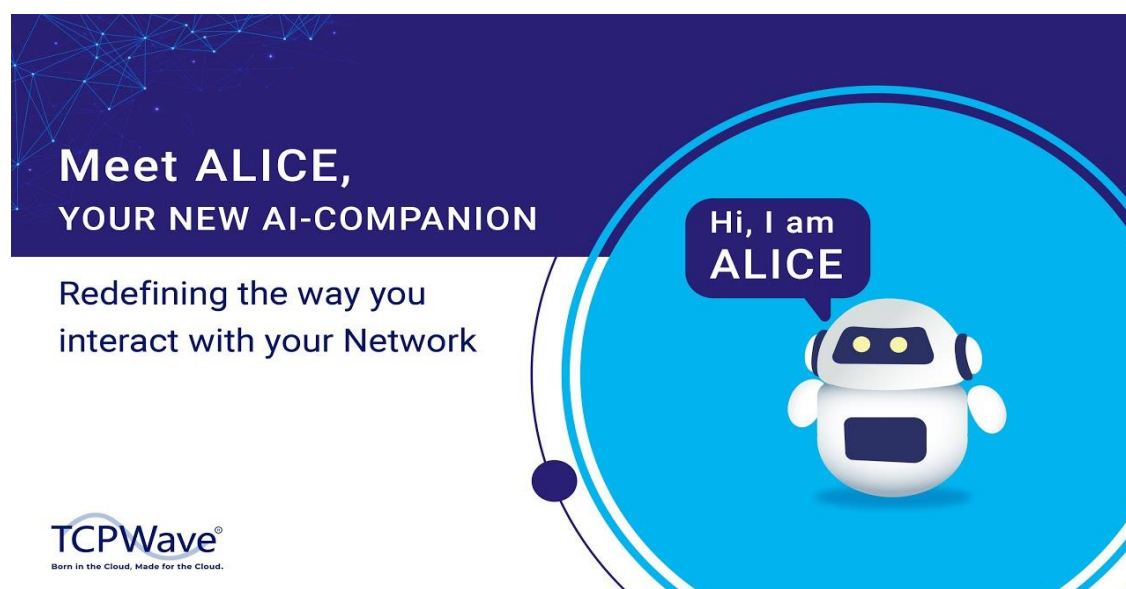


Εικόνα 9: Συνομιλία Dr. Sbaitso (273)

Το 1995 ένα νέο chatbots παρουσιάζεται η Alice. δημιουργήθηκε από τον Wallace το 1995 είναι η Τεχνητή Γλωσσική Οντότητα Υπολογιστών Διαδικτύου, ένας πράκτορας λογισμικού συνομιλίας, ο οποίος αλληλεπιδρά με τους χρήστες χρησιμοποιώντας φυσική γλώσσα και βαθιά μάθηση. Με τα προηγμένα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητές του, Η Alice μπορεί να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις με ακρίβεια και την τεχνογνωσία ενός εκπαιδευμένου με ΑΙ. Αυτό μπορεί εύκολα να εκτελέσει πολύπλοκες λειτουργίες DDI (Drug-Drug Interaction) ή Αλληλεπίδραση Φαρμάκων (Αναφέρεται στο φαινόμενο όπου η δράση ενός φαρμάκου επηρεάζεται από τη συγχορήγηση ενός άλλου φαρμάκου. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει την αποτελεσματικότητα του φαρμάκου, να προκαλέσει ανεπιθύμητες ενέργειες ή να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο το φάρμακο μεταβολίζεται και αποβάλλεται από τον οργανισμό) και ADC Antibody-Drug Conjugate ή Συζευγμένο Αντισώματος-Φαρμάκου (Ο τρόπος λειτουργίας ενός ADC είναι ο εξής: το αντίσωμα οδηγεί το φάρμακο απευθείας στο καρκινικό κύτταρο, όπου απελευθερώνεται και σκοτώνει το κύτταρο. Αυτή η

στοχευμένη προσέγγιση μειώνει τις παρενέργειες που συνδέονται με τη χημειοθεραπεία.). (264) (266)

Η ALICE αποθηκεύει γνώσεις σχετικά με τα μοτίβα συνομιλίας στα Αγγλικά σε αρχεία AIML (Artificial Intelligence Mark-up Language), ένα παράγωγο της XML. Αναπτύχθηκε από την κοινότητα ελεύθερου λογισμικού Alicebot από το 1995 έως το 2000 για να επιτρέψει την εισαγωγή γνώσεων προτύπων διαλόγου σε chatbots ALICE. (274)



Εικόνα 10: Το chatbots A.L.I.CE (275)

Το 2001 εμφανίζεται SmarterChild αρχικά αναπτύχθηκε για την πλατφόρμα ανταλλαγής μηνυμάτων AOL. Το SmarterChild προσέλκυσε τους χρήστες σε συνομιλίες που ήταν διασκεδαστικές και εξατομικευμένες. Με πολλούς τρόπους, το SmarterChild ήταν ο πρόδρομος της Alexa και της Siri. Το έτος 2006 έφερε τις μεγάλες εταιρείες τεχνολογίας στη σφαίρα του chatbot με το IBM Watson. (276) (253)

Το 2008 κυκλοφόρησε το Cleverbot, η εξελιγμένη μορφή του Jabberwacky, που προσέφερε ενδιαφέρουσες και διασκεδαστικές συνομιλίες. Το Cleverbot σηματοδότησε την πρόοδο της τεχνολογίας, προσφέροντας μια πιο προσβάσιμη και ευχάριστη εμπειρία συνομιλίας. Σε αντίθεση με άλλα chatbots, δεν βασιζόταν σε προεπιλεγμένα δεδομένα απαντήσεων, αλλά μάθαινε απευθείας από τις συνομιλίες με τους χρήστες του, χωρίς τη χρήση AIML (Artificial Intelligence Markup Language).

Αντί να έχει προγραμματισμένους κανόνες, το Jabberwacky ανέπτυξε τις ικανότητές του μέσω συνεχούς αλληλεπίδρασης με ανθρώπους στο διαδίκτυο. Αυτό απέδειξε ότι τα chatbots μπορούν να επιτύχουν φυσικές, ανθρώπινες συνομιλίες απλώς εκπαιδευόμενα σε πραγματικά παραδείγματα διαλόγων, ανοίγοντας το δρόμο για chatbots που βασίζονται σε δεδομένα και βελτιώνονται δυναμικά από την εμπειρία. (277) (278)

Τα τελευταία χρόνια, μερικά από τα πιο γνωστά chatbots ήταν προσωπικοί βοηθοί από τεχνολογικούς γίγαντες όπως η Apple (Siri - 2011), η Google (Google Now - 2012), η Amazon (Alexa - 2015) και η Microsoft (Cortana - 2015). Αυτά τα φωνητικά chatbots χρησιμοποιούν NLP και εξελιγμένους κανόνες για την εκτέλεση ποικίλων ενεργειών και εντολών σε πολλαπλές πλατφόρμες (κινητές συσκευές, έξυπνα ηχεία, θερμοστάτες κ.λπ.). (25) (5)

Τα Chatbots χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς όπως η Εξυπηρέτηση πελατών, η Δημόσια διοίκηση, Πωλήσεις, το Μάρκετινγκ, η Εκπαίδευση και η Υγειονομική περίθαλψη. Ο τομέας της υγειονομικής περίθαλψης υφίσταται μια μεταμορφωτική αλλαγή με την ενσωμάτωση απαραίτητων εικονικών βοηθών. Τα Chatbots είναι σημαντικά καθώς διασφαλίζουν 24/7 προσβασιμότητα, μειώνοντας την εξάρτηση από τις ώρες γραφείου για συμβουλές ασθενών. (228) (229)

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) έχει αναδειχθεί ισχυρό εργαλείο με μετασχηματιστικό δυναμικό σε διάφορους τομείς και ο τομέας της ιατρικής και της υγειονομικής περίθαλψης δεν αποτελεί εξαίρεση. Σε αυτόν τον τομέα η ανάπτυξη μεγάλων γλωσσικών μοντέλων, όπως το ChatGPT, έχουν κερδίσει σημαντική προσοχή για την ικανότητά τους να παράγουν ανθρώπινο κείμενο με βάση τις προτροπές. Οι ευέλικτες δυνατότητες του ChatGPT υπόσχονται αναμόρφωση των ιατρικών πρακτικών, ενίσχυση της φροντίδας των ασθενών και επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι επαγγελματίες υγείας αλληλεπιδρούν τόσο με τους ασθενείς όσο και με τα δεδομένα. (279) (280) (281) (282) (283) (284) (285)

Τρόποι χρήσης ChatGPT του Υποβοήθηση των διαβουλεύσεων αισθητικής ορθογναθικής χειρουργικής

- ❖ Ενίσχυση της Ιατρικής Εκπαίδευσης
- ❖ Υποστήριξη στη διάγνωση ασθενειών

- ❖ Κυτταρική απεικόνιση, επανάσταση στην ακτινολογία και απεικόνιση
- ❖ Φαρμακευτική έρευνα και θεραπεία
- ❖ Περιορισμοί πλοήγησης και ηθικά ζητήματα. (286)

Τα chatbots χρησιμοποιούνται από νοσοκομεία και υγειονομικά ιδρύματα για την εξυπηρέτηση του προγραμματισμού ραντεβού μέσω κινητών συσκευών, βελτιώνοντας τη διαδικασία και ενισχύοντας την ευκολία των ασθενών. Αυτά τα έξυπνα chatbots, που είναι πλήρως ενσωματωμένα με τα ημερολόγια, όχι μόνο εξοικονομούν χρόνο για τους ασθενείς αλλά συμβάλλουν και στη γενικότερη βελτίωση της ευημερίας τους. Επίσης μπορούν να βοηθήσουν στην οργάνωση εισαγωγών και εξιτηρίων των ασθενών και στον προγραμματισμό των αναγκών διαβούλευσης με τους ασθενείς. Η αυτοματοποίηση διοικητικών εργασιών επιτρέπει περισσότερο χρόνο για άμεση αλληλεπίδραση με τους ασθενείς. (287)(28) (249)

Οι ψηφιακοί βοηθοί επεκτείνουν την υποστήριξή τους, με εξατομικευμένα σχέδια θεραπείας για ένα πιο ολοκληρωμένο σύστημα υποστήριξης ασθενών. Ακόμα βοηθούν στην τηλεϊατρική στη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενών εξ αποστάσεως. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών και την παροχή υποστήριξης υγείας και ψυχικής υγείας συνδέοντας τους χρήστες με παρόχους υγειονομικής περίθαλψης ή ομότιμους. Παρέχουν επίσης γρήγορη πρόσβαση σε κρίσιμες πληροφορίες, Ακόμα μπορούν να συλλέγουν δεδομένα υγείας, και να υπενθυμίζουν σε ασθενείς να πάρουν τα φάρμακα τους καθώς και να αξιολογούν συμπτώματα. παρακολούθηση ασθενειών. (287)(28) (249)

Χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών για την υγεία, απάντηση σε ερωτήσεις σχετικά με ιατρικές καταστάσεις. Τα chatbots βοηθούν στην αξιολόγηση συμπτωμάτων, των ασθενών και τη συλλογή τυποποιημένων δεδομένων. Εκτός από όλα αυτά, τα chatbots μπορούν να αυξήσουν την πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη για αγροτικές περιοχές παρέχοντας πληροφορίες και απλές υπηρεσίες διαδικτυακά. Μπορούν να επιλύσουν μικρά προβλήματα για να απελευθερώσουν τη χωρητικότητα των παρόχων, αλλά οι σύνθετες περιπτώσεις εξακολουθούν να απαιτούν ανθρώπινη εμπειρία. (287)(28) (249)

Τα chatbots μπορούν επίσης να συλλέγουν ενεργά ή παθητικά δεδομένα και σχόλια πελατών. Αυτό είναι χρήσιμο για την καλύτερη κατανόηση και εκμάθηση του τι πρέπει να κάνουμε για να βελτιώσουμε την εμπειρία των ασθενών. Επίσης τα chatbots μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους ασθενείς μέσω πολλών διαφορετικών καναλιών επικοινωνίας, δημιουργώντας μια πιο ενοποιημένη εμπειρία πελατών. (249)

Όλα αυτά μπορούν να συμβάλλουν στην ελάφρυνση του φόρτου εργασίας των επαγγελματιών του τομέα της υγείας, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν στις βασικές τους ευθύνες. (288)

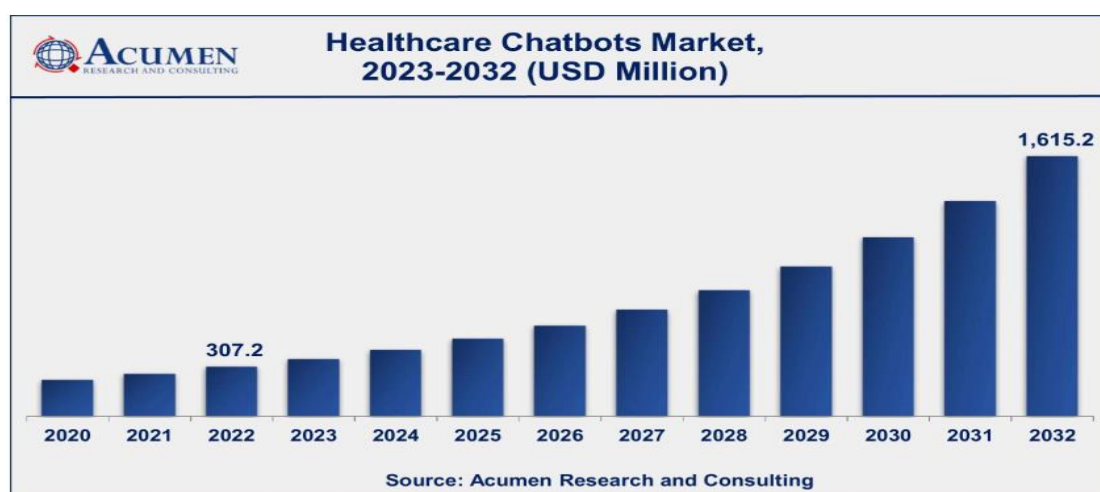
Έρευνα δείχνει ότι το 60% των επισκέψεων σε γιατρούς αφορούν απλές ασθένειες που μπορούν να θεραπευτούν στο σπίτι. Τα υπάρχοντα chatbots υγειονομικής περίθαλψης απαντούν μόνο σε συχνές ερωτήσεις και δεν επικοινωνούν φυσικά με τους χρήστες. Νέες τεχνολογίες NLU (Natural Language Understanding), NLP (Natural Language Generation) και ML (Machine Learning) επιτρέπουν στα chatbots να επικοινωνούν πιο ανθρώπινα, προσφέροντας καλύτερη εμπειρία στον χρήστη. Η εργασία παρουσιάζει διάφορα chatbots όπως το Botsify, το Imperson και το NBC, που χρησιμοποιούνται σε επιχειρήσεις και την εξυπηρέτηση πελατών. Εξετάζει την ανάγκη για chatbots στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, αναφέροντας παραδείγματα όπως το Endurance για την άνοια, το Casper για αϋπνία και το MedWhat για βασικές ιατρικές ερωτήσεις. Τα υπάρχοντα chatbots παρέχουν μονότονες απαντήσεις και δεν δημιουργούν έξυπνη επικοινωνία. Η εργασία προτείνει ένα νέο σύστημα chatbot με ενσωματωμένες τεχνικές NLU, NLG και ML, για πιο φυσική και έξυπνη αλληλεπίδραση, προβλέποντας παράλληλα ασθένειες. (289)

Τα συμβατικά chatbots παρέχουν προκαθορισμένες απαντήσεις, περιορίζοντας την αποτελεσματικότητά τους. Για τη βελτίωση της επικοινωνίας τους και την αύξηση της φιλικότητας προς τον χρήστη, ενσωματώνονται τεχνικές Κατανόησης Φυσικής Γλώσσας (NLU), Μηχανικής Μάθησης (ML) και Δημιουργίας Φυσικής Γλώσσας (NLG). Στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, αυτά τα chatbots λειτουργούν ως εικονικοί γιατροί, παρέχοντας πληροφορίες για ασθένειες και προβλέψεις με βάση τα συμπτώματα των χρηστών. Ένα Generative AI chatbot ή ένα Generative AI assistance μπορεί να προσφέρει έξυπνη επικοινωνία και βασικές πληροφορίες υγειονομικής περίθαλψης, προβλέποντας ασθένειες και προτείνοντας διορθωτικά μέτρα ή προφυλάξεις. Σε σοβαρές περιπτώσεις, προτείνει τη συμβουλή γιατρού. Το σύστημα στοχεύει στη δημιουργία μιας φιλικής επικοινωνίας, μιμούμενο τη συνομιλία με γιατρό, χρησιμοποιώντας τεχνικές NLU, ML και NLG. (26) (290)

Συμφώνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τη Acumen Research and Consulting η παγκόσμια αγορά Chatbots υγειονομικής περίθαλψης έχει επιτύχει έσοδα 307.2 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2022 και αναμένεται να φτάσει τα

1.615.2 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ έως το 2032, αυξάνοντας με CAGR (Compound Annual Growth Rate) ή (Σύνθετος Ετήσιος Τόκος Ανάπτυξης) 18.3% από το 2023 έως το 2032. Το 2022, το ποσό που δαπανήθηκε για την αγορά chatbots υγειονομικής περίθαλψης της Βόρειας Αμερικής είχε αξία περίπου 138.2 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ. Αναμένεται Η αγορά chatbots υγειονομικής περίθαλψης Ασίας-Ειρηνικού αναμένεται να σημειώσει σημαντική ανάπτυξη, με προβλεπόμενο CAGR άνω του 19% από το 2023 έως το 2032. Αξιοσημείωτο είναι ότι η περιοχή Ασίας-Ειρηνικού παρουσίασε ταχύτερα αναπτυσσόμενο CAGR άνω του 19% για την αγορά chatbots υγειονομικής περίθαλψης κατά την περίοδο ανάλυσης 2023 έως 2032. Σημαντικό ρόλο παίζει η αύξηση των δαπανών υγειονομικής περίθαλψης, η επέκταση των υπηρεσιών τηλεϊατρικής και η αύξηση της διείσδυσης του διαδικτύου συμβάλλουν σε αυτή την τάση καθώς και η γλωσσική πολυμορφία και η κουλτούρα τους είναι ουσιαστικοί παράγοντες για την ανάπτυξη chatbots για αυτήν την ποικιλόμορφη περιοχή. (288)

Η Ευρώπη, με χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία και η Γαλλία, βλέπει επίσης αυξανόμενη υιοθέτηση. Η εστίαση εδώ είναι στη μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης, στη βελτίωση της πρόσβασης των ασθενών και στην αντιμετώπιση της έλλειψης επαγγελματιών υγείας. Η συμμόρφωση με τον GDPR (Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων) είναι ζωτικής σημασίας για τη διαμόρφωση της ανάπτυξης chatbot και του χειρισμού δεδομένων σε αυτήν την περιοχή. (288)



Εικόνα 11: Παγκόσμια δυναμική της αγοράς Chatbots υγειονομικής περίθαλψης. (288).

6.7 Πως μπορεί η Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP): Η NLP μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη chatbot που μπορούν να παρέχουν πληροφορίες και υποστήριξη στους ασθενείς, καθώς και για την ανάλυση ιατρικών σημειώσεων και άλλων δεδομένων κειμένου.

Οι αλυσίδες Markov αποτελούν ένα από τα πρώτα μαθηματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για την μοντελοποίηση της γλώσσας και αποτέλεσαν μια σημαντική βάση για την ανάπτυξη της σύγχρονης Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP). Είναι μια μαθηματική έννοια που περιγράφει μια σειρά από γεγονότα όπου η πιθανότητα του επόμενου γεγονότος εξαρτάται μόνο από το τρέχον γεγονός και όχι από τα προηγούμενα. Στην περίπτωση της γλώσσας, μπορούμε να θεωρήσουμε κάθε λέξη ως ένα γεγονός και να προβλέψουμε την επόμενη λέξη με βάση την τρέχουσα. Χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν απλό κείμενο, όπως ποιήματα. Καταγράφοντας τις συχνότητες με τις οποίες οι λέξεις εμφανίζονται μετά από άλλες λέξεις, μπορούμε να δημιουργήσουμε μια αλυσίδα που προβλέπει την επόμενη λέξη με βάση την προηγούμενη. (259) (260) (261)

Οι αλυσίδες Markov είναι εύκολες στην κατανόηση και την υλοποίηση, καθιστώντας τις ένα καλό σημείο εκκίνησης για την κατανόηση της NLP. Έθεσε τη βάση για πιο σύνθετα μοντέλα, όπως τα νευρωνικά δίκτυα που χρησιμοποιούνται σήμερα στην NLP καθώς βρίσκει εφαρμογές σε πολλούς τομείς, όπως η ανάλυση κειμένου, η αναζήτηση πληροφοριών και η δημιουργία περιεχομένου. (259) (260) (261)

Οι αλυσίδες Markov βασίζονται σε στατιστικές συσχετίσεις και δεν κατανοούν το βαθύτερο νόημα του κειμένου. Επίσης δεν μπορούν να "θυμούνται" μακροπρόθεσμες εξαρτήσεις μεταξύ των λέξεων. Η γλώσσα είναι συχνά ασαφής και δυσκολεύονται να αντιμετωπίσουν τις πολλαπλές ερμηνείες μιας πρότασης. (259) (260) (261)

Το ELIZA προοριζόταν αρχικά ως ένα πείραμα για να δείξει τους περιορισμούς των υπολογιστών στην κατανόηση της ανθρώπινης γλώσσας. Αντί να κατανοεί πραγματικά το νόημα των λέξεων, το ELIZA χρησιμοποιούσε μια απλή τεχνική που ονομαζόταν pattern matching. (259) (260) (261)

Στην επιστήμη των υπολογιστών, η αντιστοίχιση προτύπων είναι η πράξη του ελέγχου μιας δεδομένης ακολουθίας διακριτικών για την παρουσία των συστατικών κάποιου μοτίβου. Σε αντίθεση με την αναγνώριση προτύπων, η αντιστοίχιση πρέπει συνήθως να είναι ακριβής: "ή θα είναι ή δεν θα είναι ταίριασμα". Τα μοτίβα έχουν γενικά τη μορφή είτε ακολουθιών είτε δομών δέντρων. Οι χρήσεις της αντιστοίχισης μοτίβων περιλαμβάνουν την εξαγωγή των θέσεων (εάν υπάρχουν) ενός μοτίβου μέσα σε μια ακολουθία διακριτικών, για την εξαγωγή κάποιου στοιχείου του αντιστοιχισμένου μοτίβου και την αντικατάσταση του μοτίβου αντιστοίχισης με κάποια άλλη ακολουθία διακριτικών (δηλ. αναζήτηση και αντικατάσταση). Τα μοτίβα ακολουθίας (π.χ. μια συμβολοσειρά κειμένου) συχνά περιγράφονται χρησιμοποιώντας κανονικές εκφράσεις και ταιριάζουν χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως η οπισθοδρόμηση.

Οι εισερχόμενες προτάσεις αναλύονται με βάση κανόνες αποσύνθεσης που ενεργοποιούνται από λέξεις-κλειδιά που εμφανίζονται στο κείμενο εισόδου. Οι απαντήσεις δημιουργούνται από κανόνες ανασύνθεσης που συνδέονται με επιλεγμένους κανόνες αποσύνθεσης. Τα θεμελιώδη τεχνικά προβλήματα με τα οποία ασχολείται το ELIZA είναι:

1 η ταυτοποίηση των λέξεων-κλειδιών

Το ELIZA αναζητούσε συγκεκριμένες λέξεις ή φράσεις μέσα στην πρόταση του χρήστη για να καταλάβει περί τίνος μιλούσε. Η επιλογή των σωστών λέξεων-κλειδιών ήταν κρίσιμη για την παροχή μιας σχετικής απάντησης. Ένα λάθος στην ταυτοποίηση μπορούσε να οδηγήσει σε μια εντελώς άσχετη απάντηση.

2 η ανακάλυψη του ελάχιστου πλαισίου,

Προσπαθούσε να καταλάβει μόνο το άμεσο πλαίσιο της συζήτησης, βασισμένο στις λέξεις-κλειδιά που εντόπιζε. Δεν μπορούσε να κατανοήσει το ευρύτερο πλαίσιο της συνομιλίας ή τα υπονοούμενα νοήματα.

3 η επιλογή κατάλληλων μετασχηματισμών,

Μόλις εντόπιζε μια λέξη-κλειδί, έπρεπε να επιλέξει έναν κατάλληλο τρόπο να μετασχηματίσει την πρόταση του χρήστη σε μια απάντηση. Αυτοί οι μετασχηματισμοί ήταν συνήθως απλές αντικαταστάσεις ή αναδιατάξεις λέξεων.

4 η δημιουργία απαντήσεων σε περίπτωση απουσίας λέξεων-κλειδιών

Αν δεν μπορούσε να βρει καμία λέξη-κλειδί στην πρόταση του χρήστη, έδινε μια γενική απάντηση ή άλλαζε το θέμα της συζήτησης. Αυτό ήταν ένα σημαντικό περιορισμός, καθώς το ELIZA δεν μπορούσε να διαχειριστεί ανοιχτές ή απροσδόκητες ερωτήσεις.

5 και η παροχή δυνατότητας επεξεργασίας για τα "σενάρια" του ELIZA

Οι κανόνες που χρησιμοποιούσε το ELIZA για να αναγνωρίζει λέξεις-κλειδιά και να δημιουργεί απαντήσεις ήταν αποθηκευμένοι σε "σενάρια". Οι δημιουργοί του ELIZA μπορούσαν να επεξεργαστούν αυτά τα σενάρια για να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά του chatbot.

(291) (292) (293)

Σε αντίθεση με τον απλό προγραμματισμό του ELIZA, ο Parry είχε μια πιο σύνθετη προσωπικότητα, σχεδιασμένη να μιμείται έναν σχιζοφρένη. Αυτό τον έκανε πολύ πιο ενδιαφέρον και ρεαλιστικό συνομιλητή. Ο Parry είχε μια βάση δεδομένων προσωπικών πληροφοριών η οποία περιελάμβανε αναμνήσεις από το παρελθόν, εμπειρίες που τον έχουν διαμορφώσει, πιστεύω και αξίες, τη σχέση του με τους άλλους, τους στόχους και τις φιλοδοξίες του. (291) (292) (293)

Όταν ο χρήστης έκανε μια ερώτηση ή μια δήλωση, ο Parry έψαχνε στη βάση του δεδομένων για να βρει σχετικές πληροφορίες που θα τον βοηθούσαν να διαμορφώσει μια απάντηση. Πέρα από τις λέξεις-κλειδιά: Αντί να αναζητά απλώς συγκεκριμένες λέξεις, ο Parry προσπαθούσε να καταλάβει το γενικό νόημα της πρότασης του χρήστη. Χρησιμοποιούσε πιο εξελιγμένους αλγόριθμους για να αναλύσει τη δομή της πρότασης, τη γραμματική και το συντακτικό και συνέδεε την ανάλυση της πρότασης με τις πληροφορίες που είχε αποθηκευμένες στη βάση του δεδομένων για να δημιουργήσει μια πιο στοχευμένη απάντηση. (291) (292) (293)

Ο Parry μπορούσε να εκφράσει μια ευρεία γκάμα συναισθημάτων, όχι μόνο τα θετικά αλλά και τα αρνητικά. Τα συναισθήματα του Parry επηρέαζαν τον τρόπο απάντησης του, τις επιλογές των λέξεων και τη γενικότερη συμπεριφορά του. Αυτή η δυνατότητα έκανε τις συνομιλίες με τον Parry να αισθάνονται πιο ανθρώπινες και αυθεντικές. (291) (292) (293)

Ο Parry είχε προσωπικότητα που δεν ήταν στατική αλλά εξελισσόταν ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις του με τους χρήστες. Εξωτερικοί παράγοντες, όπως το θέμα της συζήτησης ή η συμπεριφορά του χρήστη, μπορούσαν να επηρεάσουν τη διάθεση

του Parry. Η δυνατότητα του Parry να αλλάζει διάθεση έκανε τις συνομιλίες πιο ενδιαφέρουσες και απρόβλεπτες. (291) (292) (293)

Η ανάπτυξη της Γλώσσας Σήμανσης Τεχνητής Νοημοσύνης (AIML) έγινε μεταξύ του 1995

Το AIML αποτελείται από αντικείμενα δεδομένων που ονομάζονται αντικείμενα AIML, τα οποία περιλαμβάνουν μονάδες που ονομάζονται θέματα και κατηγορίες. Ένα θέμα είναι ένα προαιρετικό στοιχείο ανώτατου επιπέδου με ένα χαρακτηριστικό ονόματος και ένα σύνολο κατηγοριών που σχετίζονται με αυτό. Οι κατηγορίες είναι η βασική μονάδα γνώσης στο AIML. Κάθε κατηγορία είναι ένας κανόνας για την αντιστοίχιση μιας εισόδου και τη μετατροπή της σε έξοδο. Αποτελείται από ένα μοτίβο (εισόδου χρήστη) και ένα πρότυπο (απάντηση ρομπότ ALICE). (274)

Το μοτίβο AIML είναι απλό, περιλαμβάνοντας λέξεις, κενά διαστήματα και τα σύμβολα μπαλαντέρ _ και *. Οι λέξεις μπορούν να αποτελούνται από γράμματα και αριθμούς αλλά όχι από άλλους χαρακτήρες. Οι λέξεις διαχωρίζονται με κενά διαστήματα και οι χαρακτήρες μπαλαντέρ λειτουργούν σαν λέξεις. Η γλώσσα προτύπων είναι αμετάβλητη. Η τεχνική αντιστοίχισης μοτίβων βασίζεται στην εύρεση της καλύτερης, μακρύτερης, αντιστοίχισης μοτίβων. (274)

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, η μηχανική μάθηση προχώρησε σημαντικά με την εισαγωγή της βαθιάς μάθησης, επιτρέποντας στους υπολογιστές να κατανοούν πληροφορίες σε διάφορες μορφές. Μεγάλες τεχνολογικές εταιρείες προώθησαν την τεχνητή νοημοσύνη, χρησιμοποιώντας την υπολογιστική ισχύ για να επιλύσουν σύνθετες προκλήσεις. Η αυξημένη εμπιστοσύνη στους αλγορίθμους, ενισχυμένη από μεγάλα σύνολα δεδομένων, διευκόλυνε την εφαρμογή τους σε πραγματικά περιβάλλοντα, βελτιώνοντας την εμπειρία των χρηστών. Αυτή η μετάβαση σε πρακτικές εφαρμογές έχει επιτρέψει στις διαδικτυακές εταιρείες να χρησιμοποιούν τη μηχανική μάθηση αποτελεσματικά, με κορυφαίες εταιρείες να καθιστούν τους αλγορίθμους διαθέσιμους για ευρεία χρήση και καινοτομία. (294)

Το ChatGPT χρησιμοποιεί έναν τύπο τεχνητής νοημοσύνης γνωστό ως μοντέλο βαθιάς μάθησης. Συγκεκριμένα, είναι ένας τύπος γλωσσικού μοντέλου που βασίζεται σε μετασχηματιστή που χρησιμοποιεί μια αρχιτεκτονική νευρωνικού δικτύου γνωστή ως μετασχηματιστής. Αυτή η αρχιτεκτονική εισήχθη για πρώτη φορά

το 2017 και έκτοτε έχει γίνει μια δημοφιλής επιλογή για εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, όπως η μετάφραση γλώσσας, η παραγωγή γλώσσας και η ταξινόμηση κειμένου. Η αρχιτεκτονική Transformer χρησιμοποιεί πολλαπλά επίπεδα νευρώνων ή "μπλοκ μετασχηματιστών", που της επιτρέπουν να επεξεργάζεται και να εξάγει χαρακτηριστικά από δεδομένα εισόδου ιεραρχικά. Αυτή η αρχιτεκτονική έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική για εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και αποτελεί τη βάση πολλών από τα πιο προηγμένα γλωσσικά μοντέλα, συμπεριλαμβανομένου του ChatGPT. Το ChatGPT έχει σχεδιαστεί για να κατανοεί και να απαντά σε δεδομένα κειμένου από χρήστες, προκειμένου να παρέχει χρήσιμες και ενημερωτικές απαντήσεις στις ερωτήσεις και τα σχόλιά τους.

Τα Μεγάλα Μοντέλα Γλωσσών (Large Language Models - LLM) αποτελούν εξελιγμένα συστήματα Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (NLP), βασισμένα σε αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης και μετασχηματιστές (Transformers). Χρησιμοποιώντας μεγάλους όγκους δεδομένων και υπολογιστικών πόρων, τα LLM μπορούν να κατανοούν, να δημιουργούν και να επεξεργάζονται κείμενο με ανθρώπινη φυσικότητα. (295) (296)

Η τεχνολογία αυτή έχει φέρει επανάσταση σε τομείς όπως τα chatbots, η αυτόματη σύνοψη ιατρικής βιβλιογραφίας, και η διαχείριση κλινικής τεκμηρίωσης. Ειδικότερα, το Chat-GPT της OpenAI, με τη φιλική προς τον χρήστη διεπαφή και τη διαθεσιμότητα ανοιχτών αδειών, έχει διαμορφώσει δυναμικά τον τομέα από την κυκλοφορία του το 2022. (295) (296)

Χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν την εκμάθηση συμφραζομένων από μεγάλα δεδομένα, την κατανόηση πολύπλοκων γλωσσικών δομών και τη δημιουργία ακολουθιών μέσω μηχανισμών αυτο-επίβλεψης. Οι αρχιτεκτονικές τους μπορεί να περιλαμβάνουν κωδικοποιητές (encoders) για αναλύσεις κειμένου, αποκωδικοποιητές (decoders) για παραγωγή, ή και τα δύο, ανάλογα με την εφαρμογή, όπως μετάφραση γλώσσας ή ταξινόμηση κειμένου. (295) (296)

Οι LLM προσφέρουν ισχυρές δυνατότητες σε εφαρμογές υγειονομικής περίθαλψης, ενώ συνεχίζουν να εξελίσσονται με στόχο μεγαλύτερη ακρίβεια, διαφάνεια και εξειδικευμένες χρήσεις. (295) (296)

6.8 Πώς μπορούν τα συστήματα ΑΙ να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης;

Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης (ΑΙ) μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης με διάφορους τρόπους.

Αρχικά τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αναλύουν μεγάλες ποσότητες ιατρικών δεδομένων (π.χ. απεικονίσεις, ιστορικά ασθενών) για να εντοπίσουν πρότυπα που βοηθούν στην έγκαιρη διάγνωση ασθενειών, όπως ο καρκίνος και οι καρδιοπάθειες, και να προτείνουν κατάλληλες θεραπείες. Παράλληλα με την ανάλυση γενετικών πληροφοριών και δεδομένων υγείας, η ΑΙ μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία εξατομικευμένων θεραπειών, βελτιώνοντας τα αποτελέσματα για τους ασθενείς και μειώνοντας τη σπατάλη πόρων σε γενικές θεραπείες που δεν είναι αποτελεσματικές για όλους. Ακόμα τα συστήματα ΑΙ μπορούν να προβλέπουν τις ανάγκες των νοσοκομείων, π.χ., σε εξοπλισμό και προσωπικό, και να βελτιστοποιούν τη διανομή πόρων ανάλογα με τις τρέχουσες και αναμενόμενες ανάγκες. Επιπρόσθετα τα συστήματα ΑΙ μπορούν να προτείνουν στους ιατρούς πιθανές διαγνώσεις και θεραπείες, μειώνοντας τον χρόνο που χρειάζεται για λήψη αποφάσεων και περιορίζοντας τα ανθρώπινα λάθη. Καθώς επίσης και η χρήση ΑΙ σε συστήματα παρακολούθησης (π.χ. wearables συσκευές) επιτρέπει την πιο συστηματική και άμεση παρακολούθηση της υγείας των ασθενών στο σπίτι, αποφεύγοντας μη απαραίτητες νοσοκομειακές επισκέψεις. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αυτοματοποιήσουν χρονοβόρες διοικητικές εργασίες, όπως η καταγραφή ιατρικών δεδομένων και η διεκπεραίωση ασφαλιστικών απαιτήσεων, μειώνοντας το διοικητικό κόστος και τον χρόνο που αφιερώνεται σε αυτές τις εργασίες. Τέλος τα ΑΙ συστήματα μπορούν να αναλύουν επιδημιολογικά δεδομένα για να προβλέψουν εξάρσεις ασθενειών, επιτρέποντας την έγκαιρη λήψη μέτρων και την καλύτερη κατανομή πόρων σε καταστάσεις κρίσης.

6.9 Ποιες είναι οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες για την υιοθέτηση συστημάτων AI στην ιατρική πρακτική; (Ηθικές ανησυχίες, Ρυθμιστικό πλαίσιο, Εκπαίδευση και κατάρτιση. Πρόσβαση και υιοθέτηση)

Η υιοθέτηση των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην ιατρική πρακτική προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες, αλλά αντιμετωπίζει επίσης ορισμένες προκλήσεις, που αφορούν ηθικά ζητήματα, ρυθμιστικά πλαίσια, εκπαίδευση, και την πρόσβαση/υιοθέτηση των συστημάτων.

6.9.1 Προκλήσεις

6.9.1.1 Ηθικές ανησυχίες

1 Απόρρητο και ασφάλεια δεδομένων

Η AI βασίζεται σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων υγείας. Υπάρχουν ανησυχίες για το πώς προστατεύονται αυτά τα δεδομένα και πώς διασφαλίζεται η ιδιωτικότητα των ασθενών.

2 **Λογοδοσία:** Όταν η AI συμμετέχει σε ιατρικές αποφάσεις, τίθεται το ερώτημα: Ποιος είναι υπεύθυνος σε περίπτωση λάθους; Ο γιατρός ή ο δημιουργός του συστήματος AI;

3 **Μεροληψία:** Τα συστήματα AI βασίζονται σε δεδομένα εκπαίδευσης που μπορεί να είναι προκατειλημμένα. Εάν τα δεδομένα δεν είναι αντιπροσωπευτικά, η AI μπορεί να παρουσιάζει διακρίσεις ή να λαμβάνει λανθασμένες αποφάσεις, ειδικά για μειονότητες ή ευάλωτες ομάδες.

6.9.1.2 Ρυθμιστικό πλαίσιο

1 **Έλλειψη κανονισμών** Η γρήγορη ανάπτυξη της AI στην υγεία προχωρά ταχύτερα από τη νομοθεσία. Υπάρχει ανάγκη για ένα σαφές ρυθμιστικό πλαίσιο που θα καλύπτει την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και την ηθική χρήση των συστημάτων AI.

Η νομοθέτηση στον τομέα της υψηλής τεχνολογίας παρουσιάζει σημαντικές προκλήσεις λόγω της ταχείας εξέλιξης των τεχνολογιών και της πολυπλοκότητάς τους. Οι ορισμοί των τεχνολογικών εννοιών, που μπορεί να αλλάζουν με τον χρόνο,

και η ανάγκη για διαχρονική και κοινά αποδεκτή περιγραφή, αποτελούν βασικές δυσκολίες. Επιπλέον, η ρύθμιση πρέπει να είναι τεχνολογικά ουδέτερη, ταχύτατη και συγκεκριμένη, ώστε να μη σταθεί εμπόδιο στην ανάπτυξη και διάδοση των καινοτομιών.

Τεχνολογίες, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ρομποτική και η Επαυξημένη Πραγματικότητα, απαιτούν εξειδικευμένη νομοθεσία, λαμβάνοντας υπόψη υπάρχοντες κανονισμούς, όπως αυτούς για την προστασία προσωπικών δεδομένων, αλλά και ενδεχόμενες εξαιρέσεις για νέες τεχνολογίες. Ειδική έμφαση πρέπει να δοθεί στη διαφάνεια των δεδομένων και τη διαχείρισή τους, ιδίως λόγω της γεωγραφικής διασποράς των κέντρων αποθήκευσης και της δυνατότητας των έξυπνων συσκευών να αποκτούν πρόσβαση σε απομακρυσμένα δίκτυα.

Η νομοθέτηση πρέπει να προέρχεται από τη συνεργασία μεταξύ τεχνικών εμπειρογνομόνων, επιχειρήσεων και δημόσιας διοίκησης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία, η αποτελεσματικότητα και η εναρμόνιση των νόμων με τις ανάγκες της κοινωνίας και της αγοράς. Μέσω της κατάλληλης ισορροπίας, είναι εφικτό να προστατευτούν οι κοινές αξίες χωρίς να περιορίζεται η καινοτομία και η δυναμική των νέων τεχνολογιών.

- 2 **Πιστοποίηση και έγκριση:** Δεν υπάρχει ακόμη σαφής διαδικασία πιστοποίησης AI εφαρμογών στον τομέα της υγείας. Πρέπει να δημιουργηθούν μηχανισμοί αξιολόγησης της αξιοπιστίας και της αποτελεσματικότητας των συστημάτων AI πριν χρησιμοποιηθούν σε κλινικές εφαρμογές.

6.9.1.3 Εκπαίδευση και κατάρτιση

- 1 **Αντίσταση στην αλλαγή:** Πολλοί επαγγελματίες υγείας μπορεί να είναι επιφυλακτικοί στην υιοθέτηση συστημάτων AI, είτε λόγω έλλειψης εμπιστοσύνης είτε λόγω ανεπαρκούς κατάρτισης.
- 2 **Ανάγκη εκπαίδευσης:** Οι γιατροί και οι επαγγελματίες υγείας χρειάζονται εξειδικευμένη εκπαίδευση για τη χρήση συστημάτων AI, ώστε να κατανοούν πώς λειτουργούν και πώς να τα ενσωματώνουν στην πρακτική τους. Η συνεχής επιμόρφωση είναι απαραίτητη για την καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών της AI.

6.9.1.4 Πρόσβαση και υιοθέτηση

- 1 **Ανισότητες πρόσβασης:** Η πρόσβαση σε προηγμένα συστήματα ΑΙ μπορεί να είναι περιορισμένη σε χώρες με λιγότερους πόρους ή σε απομακρυσμένες περιοχές. Αυτό μπορεί να εντείνει τις υφιστάμενες ανισότητες στην παροχή υγειονομικής περίθαλψης.
- 2 **Οικονομικό κόστος:** Η ανάπτυξη και υιοθέτηση συστημάτων ΑΙ απαιτεί σημαντικές επενδύσεις. Τα νοσοκομεία και οι ιατρικές μονάδες ενδέχεται να μην έχουν τους οικονομικούς πόρους να τα εφαρμόσουν, ειδικά σε δημόσια συστήματα υγείας με περιορισμένο προϋπολογισμό.

6.9.2 Ευκαιρίες

Τα Big Data έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμα σε σημαντικούς τομείς της υγειονομικής περίθαλψης, όπως η πρόληψη νοσημάτων, ο εντοπισμός τροποποιήσιμων παραγόντων κινδύνου και ο σχεδιασμός παρεμβάσεων για την αλλαγή συμπεριφοράς. Μέσω της ανάλυσης αυτών των δεδομένων, διευκολύνεται η έγκαιρη πρόβλεψη και η στοχευμένη δράση, ενισχύοντας την αποδοτικότητα των προληπτικών μέτρων και τη βελτίωση της υγείας τόσο σε ατομικό όσο και σε πληθυσμιακό επίπεδο. (297) Η ανάλυση των Big Data στον τομέα της υγείας μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στους εξής τομείς:

1. Δημιουργία προγνωστικών μοντέλων για την εκτίμηση των κινδύνων και τη διαχείριση των πόρων.
2. Διαχείριση του πληθυσμού.
3. Παρακολούθηση της ασφάλειας των φαρμάκων και του ιατρικού εξοπλισμού.
4. Ανάλυση της ποικιλίας των ασθενειών και των θεραπευτικών προσεγγίσεων.
5. Ιατρική ακριβείας και υποστήριξη στις κλινικές αποφάσεις.
6. Ανάπτυξη της ποιότητας της φροντίδας και αξιολόγηση της απόδοσης.
7. Προώθηση της δημόσιας υγείας.
8. Εφαρμογές για ερευνητικούς σκοπούς. (298)

Τα Big Data Analytics προσφέρουν σημαντικά οφέλη στην υγειονομική περίθαλψη, όπως η ανίχνευση ασθενειών σε πρώιμα στάδια, η διαχείριση της ατομικής και πληθυσμιακής υγείας, και η έγκαιρη ανίχνευση της απάτης. Μέσω της ανάλυσης μεγάλου όγκου ιστορικών δεδομένων, μπορούν να προβλεφθούν κρίσιμα

αποτελέσματα, όπως η διάρκεια νοσηλείας, η επιλογή ή μη χειρουργικής επέμβασης, ο κίνδυνος επιπλοκών, η ανάπτυξη σήψης, ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις, η εξέλιξη ασθενειών, καθώς και οι συνοδές παθήσεις. Η εφαρμογή αυτών των εργαλείων ενισχύει την έγκαιρη διάγνωση και τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης. (205) (230)

Η ΑΙ μπορεί να αυτοματοποιήσει γραφειοκρατικές διαδικασίες, όπως η καταχώριση δεδομένων και η προετοιμασία ασφαλιστικών αιτήσεων, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας των επαγγελματιών υγείας. Η χρήση ΑΙ για την παρακολούθηση δεδομένων υγείας σε πραγματικό χρόνο μπορεί να ενισχύσει την πρόληψη και την παρακολούθηση ασθενειών, μειώνοντας μακροπρόθεσμα τα έξοδα υγειονομικής περίθαλψης. Παράλληλα τα ΑΙ συστήματα μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας σε απομακρυσμένες περιοχές μέσω της τηλεϊατρικής, επιτρέποντας στους ασθενείς να λαμβάνουν ιατρικές συμβουλές χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν. Η χρήση wearables συσκευών και αισθητήρων που συνδέονται με συστήματα ΑΙ, επιτρέπει την παρακολούθηση της υγείας των ασθενών σε πραγματικό χρόνο, αποφεύγοντας μη αναγκαίες επισκέψεις στα νοσοκομεία. (205) (230)

6.10 Πως μπορεί το Blockchain να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ασφαλών και διαφανών αρχείων υγείας και για την τόνωση της συνεργασίας μεταξύ των παρόχων υγειονομικής περίθαλψης.

Το blockchain είναι ένα σύστημα καταγραφής συναλλαγών που διανέμεται και επικυρώνεται από ένα παγκόσμιο δίκτυο υπολογιστών. Αντί για μια κεντρική αρχή, όπως μια τράπεζα, τα δεδομένα ελέγχονται από μια ευρεία κοινότητα, με κανέναν να έχει πλήρη έλεγχο και χωρίς να μπορεί κάποιος να επαναφέρει, τροποποιήσει ή διαγράψει ιστορικά δεδομένα συναλλαγών. Σε αντίθεση με μια παραδοσιακή κεντρική βάση δεδομένων, το blockchain αποτρέπει τη χειραγώγηση των δεδομένων χάρη στη δομή του και τις εγγυήσεις επιβεβαίωσης από τους συμμετέχοντες. Ενώ μια κεντρική βάση δεδομένων βρίσκεται σε έναν μόνο διακομιστή, το blockchain διανέμεται σε όλους τους χρήστες του δικτύου. Κάθε συναλλαγή που εκτελείται επαληθεύεται από υπολογιστικά αλγόριθμους στο δίκτυο, και μετά την επαλήθευση, η συναλλαγή προστίθεται στην αλυσίδα των

προηγούμενων, δημιουργώντας την αλυσίδα συναλλαγών που ονομάζεται blockchain.
(299) (300)

Η αρχιτεκτονική Blockchain αποτελείται από τρία βασικά επίπεδα: τις Εφαρμογές, το Αποκεντρωμένο Καθολικό και το Δίκτυο Ομότιμων.

Εφαρμογές: Το ανώτερο επίπεδο που περιλαμβάνει το λογισμικό εφαρμογής του Blockchain. Παρέχει διεπαφή φιλική προς τον χρήστη για την παρακολούθηση συναλλαγών. Οι εφαρμογές μπορούν να εγκατασταθούν σε υπολογιστές, κινητές συσκευές ή να φιλοξενηθούν από τρίτους. Παρέχουν διεπαφές για αλληλεπίδραση με το blockchain, εξασφαλίζοντας ασφάλεια.

1. Αποκεντρωμένο Καθολικό: Είναι το μεσαίο επίπεδο, όπου οι συναλλαγές οργανώνονται σε κρυπτογραφικά συνδεδεμένα μπλοκ. Οι συναλλαγές επικυρώνονται και η εξόρυξη προσθέτει νέα μπλοκ στην αλυσίδα, εξασφαλίζοντας συνέπεια και ανθεκτικότητα μέσω αλγορίθμων όπως η απόδειξη εργασίας.

Πρόκειται για κοινόχρηστη βάση δεδομένων που συγχρονίζεται μεταξύ των μελών του δικτύου. Καταγράφει συναλλαγές, οι οποίες ομαδοποιούνται σε μπλοκ με πληροφορίες όπως χρονικές σημάνσεις, δείκτες και nonce (ορίζεται ως ένας τυχαίος αριθμός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά, στο τέλος του επόμενου μπλοκ). Οι κόμβοι μπορούν να λειτουργούν ως εξορύκτες (miners), επικυρώνοντας συναλλαγές μέσω εξόρυξης, ή να εκτελούν άλλες λειτουργίες ανάλογα με τον τύπο blockchain. Αλγόριθμος συναίνεσης που επαληθεύει την ακρίβεια δεδομένων, προσφέροντας ασφάλεια και συνέπεια στο δίκτυο. Ωστόσο, είναι δαπανηρή και αντιμετωπίζει ζητήματα επεκτασιμότητας. Υπάρχει μια προηγμένη εναλλακτική λύση. Το «proof-of-stake» (Απόδειξη Στοιχήματος), η οποία είναι πιο αποτελεσματική και αποτρέπει διχοτομήσεις του blockchain.

2. Δίκτυο Peer-to-Peer ή Ομότιμο Δίκτυο: Το κατώτερο επίπεδο, όπου οι κόμβοι συνεργάζονται ανταλλάσσοντας μηνύματα και υποστηρίζοντας την αποκεντρωμένη λειτουργία της λογιστικής. Δεν απαιτεί πρόσθετη προστασία, καθώς όλες οι συναλλαγές είναι δημόσιες και ορατές σε κάθε κόμβο, ενώ μπορεί να λειτουργήσει σε οποιαδήποτε φυσική υποδομή.

Η αρχιτεκτονική εξασφαλίζει τη νομιμότητα και τη συνοχή του συστήματος μέσω της συνεργασίας των επιπέδων αυτών. (300)

Η τεχνολογία Blockchain στηρίζεται σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο, πράγμα που σημαίνει ότι λειτουργεί ως δίκτυο αλληλεπίδρασης μεταξύ συμμετεχόντων (peer to peer). Χωρίς κεντρική εξουσία, οι συναλλαγές οργανώνονται σε μπλοκ και διατηρούνται σε καταναμημένο καθολικό. Το blockchain είναι ένα σύστημα που ενσωματώνει πολλές άλλες έννοιες και τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένου του Ethereum, ενός συστήματος καταναμημένου καθολικού, του Hyperledger Fabric, της αμετάβλητης, της διαφάνειας, της κρυπτογραφίας, του αλγορίθμου συναίνεσης και του έξυπνου συμβολαίου. (301)

Το καθολικό μοιράζεται μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στο blockchain σε ένα καταναμημένο blockchain, το οποίο μπορεί να καλύπτει πολλές επιχειρήσεις. Τα αρχεία διατηρούνται σε ένα καταναμημένο καθολικό συνεχώς και όχι σε ταξινομημένα μπλοκ και μπορεί να είναι είτε ιδιωτικά είτε δημόσια. (302) (303)

Ένα βασικό συστατικό των blockchains είναι ο τρόπος με τον οποίο οι καταχωρίσεις δεδομένων γίνονται αποδεκτές στο καταναμημένο καθολικό από ένα καταναμημένο πρωτόκολλο συναίνεσης που επικυρώνει τις καταχωρίσεις δεδομένων. Υπάρχουν πολλά προτεινόμενα και χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα συναίνεσης.

Το Ethereum, που κυκλοφόρησε το 2013, είναι μια γενική πλατφόρμα blockchain σχεδιασμένη να υποστηρίζει την ανάπτυξη εφαρμογών κρατικής μηχανής βασισμένων σε συναλλαγές. Στόχος της είναι να προσφέρει στους προγραμματιστές ένα ολοκληρωμένο σύστημα που επιτρέπει την εύκολη ανάπτυξη λογισμικού, βασισμένο σε μια καινοτόμο αρχιτεκτονική υπολογισμών ανταλλαγής μηνυμάτων. Πρόκειται για ένα blockchain που ενσωματώνει αποκεντρωμένες συναλλαγές και ένα περιβάλλον εκτέλεσης, επιτρέποντας την πραγματοποίηση σύνθετων υπολογισμών. Παρόλα αυτά, απαιτείται κάθε κόμβος του δικτύου να διατηρεί πλήρη πρόσβαση σε όλα τα αρχεία του blockchain, ώστε να διασφαλίζεται η λειτουργικότητα και η συνέπεια του συστήματος. (304)

Η Απόδειξη Εργασίας (PoW), που συνδέεται στενά με το Bitcoin, χρησιμοποιεί εξορύκτες για την επιβεβαίωση συναλλαγών και τη δημιουργία νέων μπλοκ. Αν και είναι εξαιρετικά ασφαλής, απαιτεί τεράστια ποσότητα ενέργειας, συγκρίσιμη με την κατανάλωση ενός μικρού κράτους. (305)

Η Απόδειξη Πονταρίσματος (PoS) επιλέγει κόμβους βάσει του μεριδίου τους στο blockchain. Αυτό μειώνει την κατανάλωση ενέργειας αλλά μπορεί να προκαλέσει ανισότητες, ευνοώντας τους πλουσιότερους συμμετέχοντες. Ωστόσο, το Ethereum προχωρά σε υβριδικές λύσεις για μεγαλύτερη δικαιοσύνη και αποδοτικότητα.

Η Πρακτική Βυζαντινή Ανοχή Σφαλμάτων (PBFT) εφαρμόζεται κυρίως σε ιδιωτικά δίκτυα, απαιτώντας από τους κόμβους να είναι γνωστοί και να ακολουθούν τρεις φάσεις συναίνεσης: προετοιμασία, προπροετοιμασία και δέσμευση. Χρησιμοποιείται σε πλατφόρμες όπως το Hyperledger Fabric. (306) (307)

Τα έξυπνα συμβόλαια αποτελούν σημαντική καινοτομία του blockchain. Αυτά είναι αυτόματα εκτελούμενες συμβάσεις, γραμμένες σε πηγαίο κώδικα, που λειτουργούν ανεξάρτητα από μεσάζοντες. Ιδανικά για τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, επιτρέπουν ασφαλή και αυτοματοποιημένη διαχείριση δεδομένων. (308)

Η σύστημα του Blockchain έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία είναι τα εξής:

1. Αποκέντρωση: Επιτρέπει τη διαμοιρασμένη διαχείριση δεδομένων χωρίς κεντρική αρχή, καθιστώντας δύσκολη την αλλοίωση των δεδομένων.
2. Έλεγχος από τους χρήστες: Οι χρήστες έχουν πλήρη έλεγχο στις πληροφορίες και τις συναλλαγές τους.
3. Συνέπεια δεδομένων: Παρέχει πλήρη, συνεπή και επικαιροποιημένα δεδομένα με ακρίβεια.
4. Ανθεκτικότητα στις επιθέσεις: Χωρίς κεντρικό σημείο αποτυχίας, αντέχει σε επιθέσεις ασφαλείας.
5. Αυτοματοποίηση συναλλαγών: Οι συναλλαγές εκτελούνται βάσει πρωτοκόλλων χωρίς την ανάγκη κεντρικής εποπτείας.
6. Διαφάνεια και αμεταβλητότητα: Οι συναλλαγές δεν μπορούν να τροποποιηθούν ή να διαγραφούν, παρέχοντας διαφάνεια.
7. Ανίχνευση απάτης: Οι συνδέσεις peer-to-peer και η κατακεμημένη συναίνεση αποτρέπουν δραστηριότητες απάτης.
8. Κρυπτογράφηση δεδομένων: Παρέχει ασφάλεια μέσω κρυπτογράφησης από άκρο σε άκρο.
9. Ιχνηλασιμότητα: Οι χρήστες μπορούν εύκολα να εντοπίσουν το ιστορικό συναλλαγών.
10. Ανθεκτικότητα στον κυβερνοχώρο: Το δίκτυο λειτουργεί ακόμα και αν μερικοί κόμβοι είναι εκτός σύνδεσης ή υπό επίθεση.

11. Πολλαπλά αντίγραφα δεδομένων: Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε πολλαπλά σημεία, μειώνοντας τον κίνδυνο απώλειας.

12. Αυξημένη εμπιστοσύνη: Οι πελάτες εμπιστεύονται το blockchain λόγω της ασφάλειας και διαφάνειάς του. (300)

Φυσικά και υπάρχουν και μειονεκτήματα του Blockchain τα οποία είναι τα εξής:

1. Υψηλό κόστος και κατανάλωση πόρων: Κάθε κόμβος επαναλαμβάνει εργασίες για τη συναίνεση, αυξάνοντας την απαιτούμενη υπολογιστική ισχύ και ενέργεια.

2. Μη αναστρεψιμότητα συναλλαγών: Ακόμα και με τη συναίνεση των εμπλεκομένων, δεν υπάρχει μηχανισμός για την αντιστροφή μιας συναλλαγής.

3. Αργός χρόνος συναλλαγών: Η επαλήθευση από όλους τους κόμβους μπορεί να είναι χρονοβόρα, αν και νέες τεχνολογίες, όπως τα δίκτυα "lightning", προσπαθούν να βελτιώσουν αυτό το πρόβλημα.

4. Αυξανόμενο μέγεθος δεδομένων: Το blockchain μεγαλώνει διαρκώς με την προσθήκη νέων μπλοκ, δημιουργώντας προβλήματα αποθήκευσης και επεκτασιμότητας.

5. Πολυπλοκότητα: Το blockchain περιέχει σύνθετες διαδικασίες που καθιστούν δύσκολη την κατανόησή του από το ευρύ κοινό, περιορίζοντας την ευρεία υιοθέτηση.

6. Περιορισμένη ιδιωτικότητα: Όλες οι πληροφορίες συναλλαγών είναι δημόσια διαθέσιμες, κάτι που αποτελεί πρόβλημα για ευαίσθητα δεδομένα, όπως κρατικά ή ιατρικά αρχεία.

7. Προβλήματα επεκτασιμότητας: Μεγαλύτερα μπλοκ μπορεί να μειώσουν τον αριθμό των εξορυκτών, επηρεάζοντας τη συνολική υγεία και ασφάλεια του δικτύου.

8. Περιορισμένη προσαρμογή σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα: Η ανοιχτή πρόσβαση σε δεδομένα δεν είναι πάντα συμβατή με απαιτήσεις αυστηρού απορρήτου. (300)

Μια σημαντική πρόκληση για τον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης είναι η σωστή διαχείριση των δεδομένων των ασθενών. Η ποσότητα των προσωπικών δεδομένων υγείας αυξάνεται συνεχώς λόγω της χρήσης νέων τεχνολογιών και της ψηφιοποίησης των ιατρικών αρχείων. Τα δεδομένα αυτά είναι συχνά απρόσιτα, μη τυποποιημένα και αποθηκεύονται σε διάφορα συστήματα, καθιστώντας δύσκολη τη

διαχείριση και την ανάλυσή τους. Η σωστή διαχείριση και η ασφαλής ανάκτηση αυτών των δεδομένων επιτρέπουν στα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης να δημιουργούν ολιστικές απόψεις των ασθενών, να βελτιώνουν την ποιότητα της περίθαλψης και των θεραπειών, να βελτιώνουν την επικοινωνία και να βελτιώνουν τα αποτελέσματα υγείας. Πρόβλημα επίσης αποτελεί και η διαλειτουργικότητα των συστημάτων στο κλάδο της ηγεμονικής περίθαλψης καθιστώντας δύσκολη την ανταλλαγή και την ολοκληρωμένη ανάλυση των δεδομένων. Τα δεδομένα υγείας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα και απαιτούν αυξημένα μέτρα ασφαλείας, καθώς αποτελούν στόχο για κυβερνοεπιθέσεις. (302) (303)

Αν και γίνεται προσπάθεια ώθησης προς την διαλειτουργικότητας ακόμα βρίσκεται σε αρχικό στάδιο στο κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης. Τα υπάρχοντα συστήματα έχουν περιορισμούς, όπως η διατήρηση του απορρήτου των ασθενών, της ακεραιότητας των δεδομένων, της ποιότητας και της ακρίβειας. Η τεχνολογία Blockchain είναι αρωγός στην επίλυση των προκλήσεων διαλειτουργικότητας της υγειονομικής περίθαλψης και μπορεί να διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο στην τοποθέτηση των ασθενών στο επίκεντρο του οικοσυστήματος (302) (303)

Η τεχνολογία blockchain μπορεί να βοηθήσει τη διαχείριση και την αποθήκευση των ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων (EHR) των ασθενών, παρέχοντας ένα ασφαλές, διαφανές και ανιχνεύσιμο σύστημα. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τη σύνδεση διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης δεδομένων, δημιουργώντας ένα διασυνδεδεμένο και λειτουργικό σύστημα EHR, στο οποίο οι πληροφορίες είναι εύκολα προσβάσιμες από ασθενείς και επαγγελματίες υγείας.

Η Διαδικασία χρήσης blockchain για EHR:

1. Καταγραφή δεδομένων: Ο γιατρός καταγράφει τα δεδομένα του ασθενούς (αναφορές, εργαστηριακά αποτελέσματα, φάρμακα) στο σύστημα πληροφοριών υγείας. Τα δεδομένα μεταδίδονται στο blockchain μέσω API, όπου δημιουργείται μια συναλλαγή.
2. Επαλήθευση και αποθήκευση: Κάθε συναλλαγή αποκτά ένα μοναδικό δημόσιο κλειδί και αποθηκεύεται στο blockchain.
3. Πρόσβαση σε δεδομένα: Οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να ανακτήσουν δεδομένα χρησιμοποιώντας API και το δημόσιο κλειδί.

4. Απόκρυψη και αποκρυπτογράφηση: Οι ασθενείς μπορούν να δώσουν πρόσβαση στα δεδομένα τους με το ιδιωτικό κλειδί τους, διατηρώντας την εμπιστευτικότητα των πληροφοριών.

Το MedRec, ένα αποκεντρωμένο σύστημα διαχείρισης ιατρικών αρχείων, επιτρέπει στους ασθενείς να ελέγχουν και να μοιράζονται τα δεδομένα τους μέσω blockchain. Παρέχει ένα ολοκληρωμένο, αξιόπιστο ιστορικό, με δυνατότητες χορήγησης δικαιωμάτων και χρονικών περιορισμών μέσω έξυπνων συμβολαίων. Με τη χρήση blockchain, δημιουργείται ένα διαφανές και ανιχνεύσιμο αρχείο όλων των ιατρικών αλληλεπιδράσεων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και την ασφάλεια. (309)

Οι πλατφόρμες blockchain προσφέρουν καινοτόμες λύσεις στα ζητήματα διακυβέρνησης και ανταλλαγής γονιδιωματικών δεδομένων, εξασφαλίζοντας ιδιωτικότητα και συμμόρφωση με ηθικές και νομικές απαιτήσεις. Αυτές οι πλατφόρμες, αν και σε αρχικό στάδιο, προτείνουν νέες προσεγγίσεις για τη διαχείριση ανοικτών δικτύων, αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα των αποκεντρωμένων συστημάτων, της δυναμικής της αγοράς και της γενετικής των καταναλωτών. Η τεχνολογία blockchain δεν περιορίζεται σε ένα απλό εργαλείο, αλλά επαναπροσδιορίζει τη διακυβέρνηση των δεδομένων, εισάγοντας νέα μοντέλα ιδιοκτησίας και ενισχύοντας τη συμμετοχή των χρηστών. Δίκτυα που βασίζονται σε blockchain μπορούν να αυξήσουν τον όγκο των διαθέσιμων δεδομένων και να αυτοματοποιήσουν διαδικασίες ελέγχου πρόσβασης, προωθώντας τη διαφάνεια και τη διαθεσιμότητα γενετικών πληροφοριών. Η ενσωμάτωση έξυπνων συμβολαίων διευκολύνει την επιβολή συμφωνιών πρόσβασης, δημιουργώντας ένα αξιόπιστο περιβάλλον για ερευνητές και θεματοφύλακες δεδομένων. Με αυτόν τον τρόπο, διασφαλίζεται η τήρηση των όρων χρήσης των δεδομένων, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και προωθώντας τη συνεργασία στον τομέα της γονιδιωματικής έρευνας. (310)

Τα τελευταία χρόνια, επιστήμονες εργάζονται για τη βελτίωση της αποθήκευσης και διανομής ιατρικών εικόνων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, προκειμένου να ξεπεραστούν τα προβλήματα που σχετίζονται με την ιδιωτικότητα, το υψηλό κόστος και τις απαιτήσεις αποθήκευσης των κεντρικών συστημάτων που βασίζονται σε σύννεφο. Η χρήση του blockchain παρέχει μια λύση, καθώς αποθηκεύει μόνο λίστες εξουσιοδοτημένων χρηστών για πρόσβαση στις ιατρικές εικόνες, χωρίς να αποθηκεύει τις ίδιες τις εικόνες.

Η Διαδικασία

1. Ο παραλήπτης υποβάλλει υπογεγραμμένο αίτημα στο URL της πηγής απεικόνισης.
2. Η πηγή επαληθεύει την υπογραφή και επιβεβαιώνει ότι το αίτημα αφορά μελέτη που έχει εξουσιοδοτήσει ο ασθενής.
3. Εάν πληρούνται οι απαιτήσεις, η πηγή απαντά μέσω του τυποποιημένου πρωτοκόλλου ITI-43, στέλνοντας τη μελέτη απεικόνισης.

Όλη η επικοινωνία, των αιτημάτων και των απαντήσεων, γίνεται μέσω ασφαλούς καναλιού για την αποφυγή υποκλοπής. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την ασφάλεια, τη διαφάνεια και τον έλεγχο των ασθενών στα δεδομένα τους. (311)

Η αξιοποίηση του Internet of Things (IoT) σε συνδυασμό με το Blockchain προσφέρει καινοτόμες λύσεις για την απομακρυσμένη παρακολούθηση ασθενών (RPM). Φορητές ιατρικές συσκευές συλλέγουν δεδομένα, ενώ το Blockchain εξασφαλίζει διαφάνεια, ασφάλεια και αποκεντρωμένη διαχείριση. Εφαρμογές περιλαμβάνουν διαβήτη, υπέρταση, μετεγχειρητική φροντίδα κ.ά.

Τα παράλληλα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης (PHSs), με χρήση blockchain, βελτιώνουν τη διάγνωση και θεραπεία μέσω αναλυτικών ηλεκτρονικών δοκιμών. Η τεχνολογία συνδέει ασθενείς, νοσοκομεία και φορείς υγειονομικής περίθαλψης, διευκολύνοντας την ανταλλαγή δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων βάσει πληροφοριών.

Τα Δίκτυα αισθητήρων ιατρικών σωμάτων (WBAN) προσφέρουν συνεχή παρακολούθηση ζωτικών δεδομένων. Οι φορητές και υποδόριες συσκευές διευκολύνουν τη βιοανάδραση, την απομακρυσμένη παρακολούθηση και την υποβοηθούμενη διαβίωση.

Οι Ατομικοί φάκελοι υγείας (PHR) επιτρέπουν στους ασθενείς να διαχειρίζονται τα ιατρικά τους αρχεία. Είναι ασφαλή ηλεκτρονικά εργαλεία που διαφέρουν από τα EHR, καθώς εστιάζουν στη διαχείριση από τον ίδιο τον ασθενή, προσφέροντας εξατομικευμένη παρακολούθηση.

Στην Αλυσίδα εφοδιασμού φαρμάκων η τεχνολογία Blockchain αντιμετωπίζει την πρόκληση των παραποιημένων φαρμάκων μέσω διαφάνειας και ανιχνευσιμότητας. Οι εξελίξεις του blockchain, όπως τα έξυπνα συμβόλαια, συμβάλλουν στην ασφάλεια της φαρμακευτικής αλυσίδας.

Η υγειονομική περίθαλψη επωφελείται από το Blockchain για την καταπολέμηση της απάτης στην ιατρική ασφάλιση. Η τεχνολογία εξασφαλίζει

ασφαλή διαχείριση δεδομένων, μειώνοντας τον κίνδυνο ψευδών ισχυρισμών και απώλειας πόρων. (312)

6.11 Ποιες είναι οι ηθικές και νομικές προκλήσεις που εγείρονται από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην ιατρική λήψη αποφάσεων;

Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην ιατρική λήψη αποφάσεων φέρνει σημαντικές ηθικές και νομικές προκλήσεις, που σχετίζονται με ζητήματα λογοδοσίας, διαφάνειας, ιδιωτικότητας και μεροληψίας. Παρακάτω αναλύονται οι κύριες προκλήσεις:

6.11.1 Ηθικές Προκλήσεις

6.11.1.1 Λογοδοσία (Accountability)

Ποιος φέρει την ευθύνη για τις αποφάσεις που λαμβάνονται από ένα σύστημα AI σε ιατρικό πλαίσιο; Αν η AI οδηγήσει σε λανθασμένη διάγνωση ή θεραπεία, τίθεται το ερώτημα αν η ευθύνη ανήκει στον γιατρό που χρησιμοποιεί το σύστημα, στον δημιουργό του αλγορίθμου ή ακόμα και στο ίδιο το σύστημα.

6.11.1.2 Διαφάνεια και επεξήγηση αποφάσεων (Transparency & Explainability)

Πολλά συστήματα AI, ειδικά αυτά που βασίζονται σε τεχνικές όπως οι νευρωνικοί δίκτυα, λειτουργούν ως “μαύρα κουτιά”, δηλαδή οι αποφάσεις τους δεν είναι εύκολα κατανοητές ή επεξηγήσιμες. Αυτό μπορεί να μειώσει την εμπιστοσύνη των γιατρών και των ασθενών στην AI, καθώς δεν είναι σαφές πώς λαμβάνονται οι ιατρικές αποφάσεις.

6.11.1.3 Μεροληψία (Bias) και Δικαιοσύνη (Fairness)

Τα συστήματα AI μπορεί να είναι προκατειλημμένα εάν τα δεδομένα στα οποία εκπαιδεύονται περιέχουν μεροληψίες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αδικίες στην υγειονομική περίθαλψη, ιδιαίτερα για μειονότητες ή κοινωνικά ευάλωτες ομάδες. Για παράδειγμα, ένα σύστημα μπορεί να προτείνει λιγότερο αποτελεσματικές θεραπείες για ορισμένες πληθυσμιακές ομάδες αν δεν έχουν συμπεριληφθεί επαρκώς στα δεδομένα εκπαίδευσης.

6.11.1.4 Αυτονομία των ασθενών (Patient Autonomy)

Η λήψη αποφάσεων από την ΑΙ μπορεί να περιορίσει την αυτονομία των ασθενών αν οι τελευταίοι δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση ή αν αισθάνονται πίεση να αποδεχθούν την πρόταση του συστήματος χωρίς δυνατότητα προσωπικής εκτίμησης. Είναι απαραίτητο οι ασθενείς να διατηρούν το δικαίωμα να αποφασίζουν για την υγεία τους με πλήρη πληροφόρηση.

6.11.1.5 Ηθικά διλήμματα στη χρήση δεδομένων (Ethical Use of Data):

Η χρήση των προσωπικών ιατρικών δεδομένων για την εκπαίδευση αλγορίθμων ΑΙ εγείρει ανησυχίες για το πώς συλλέγονται, αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των ασθενών. Η κατάλληλη συγκατάθεση (informed consent) και η προστασία της ιδιωτικότητας των δεδομένων πρέπει να διασφαλίζονται σε όλα τα στάδια.

6.11.2 Νομικές Προκλήσεις

6.11.2.1 Ρυθμιστικό πλαίσιο (Regulatory Framework)

Τα περισσότερα συστήματα ΑΙ στην υγεία αναπτύσσονται ταχύτερα από το νομικό πλαίσιο που τα ρυθμίζει. Επομένως, υπάρχει έλλειψη σαφών κατευθυντήριων γραμμών για την πιστοποίηση και την αξιολόγηση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας αυτών των συστημάτων. Τα κράτη καλούνται να θεσπίσουν σαφή νομοθεσία για την ενσωμάτωση της ΑΙ στην ιατρική φροντίδα.

6.11.2.2 Αστική ευθύνη (Civil Liability)

Η ευθύνη για ζημιές που προκύπτουν από τη χρήση αυτόνομης τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί μια αμφιλεγόμενη και ελλιπώς ρυθμισμένη περιοχή. Στη θεωρία, συχνά αποκλείεται η ευθύνη τόσο του παραγωγού, λόγω της «αυτόνομης» φύσης της ΤΝ, όσο και του χρήστη, εκτός αν παραβιαστούν συγκεκριμένοι κανόνες, όπως αυτοί του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Στο ελληνικό δίκαιο δεν υπάρχει ειδική ρύθμιση για την αστική ευθύνη από ζημιές που προκαλούν νέες τεχνολογίες, με αποτέλεσμα να επιχειρείται η κάλυψη του κενού μέσω γενικών διατάξεων του

Αστικού Κώδικα (άρθρα 922-925) και του νόμου για την προστασία του καταναλωτή (ν. 2251/1994).

Παρόλο που ορισμένες διατάξεις του ελληνικού δικαίου, όπως αυτές για την ευθύνη από πρόκληση (άρθρο 922) ή την αντιστροφή του βάρους απόδειξης (άρθρα 923-925), μπορούν προσωρινά να εφαρμοστούν, η πολυπλοκότητα και η αδιαφάνεια των έξυπνων τεχνολογιών καθιστούν δύσκολη την απόδοση ευθύνης. Επιπλέον, η εύρεση των αιτιών της ζημιάς και η απόδειξη της υπαιτιότητας παραμένουν ιδιαίτερα προβληματικές.

Η ανάγκη για ειδική νομοθεσία γίνεται ολοένα πιο επιτακτική, καθώς η τεχνητή νοημοσύνη επηρεάζει τομείς όπως η οδική ασφάλεια, η περίθαλψη, το περιβάλλον και η ασφάλιση. Η έννοια της «ευθύνης από διακινδύνευση», που έχει εισαχθεί σε άλλες ευρωπαϊκές νομοθεσίες, θα μπορούσε να αποτελέσει πρότυπο για τη ρύθμιση τέτοιων ζητημάτων, διασφαλίζοντας ότι η τεχνολογία χρησιμοποιείται υπεύθυνα και χωρίς να διακυβεύεται η προστασία των ατόμων. (313)

6.11.2.3 Προστασία δεδομένων (Data Protection):

Η χρήση μεγάλων όγκων δεδομένων υγείας για την εκπαίδευση αλγορίθμων ΑΙ εγείρει σοβαρά ζητήματα προστασίας προσωπικών δεδομένων. Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρώπη απαιτεί αυστηρές διαδικασίες για τη συλλογή και χρήση προσωπικών δεδομένων, κάτι που ενδέχεται να περιορίσει την ανάπτυξη και υιοθέτηση συστημάτων ΑΙ.

6.11.2.4 Πιστοποίηση και έλεγχος ποιότητας (Certification and Quality Assurance):

Τα συστήματα ΑΙ πρέπει να πληρούν ορισμένα πρότυπα για να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια στην κλινική πράξη. Η πιστοποίηση αυτών των συστημάτων μπορεί να είναι χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία, καθώς πρέπει να αξιολογούνται συνεχώς καθώς εξελίσσονται.

6.11.2.5 Διεθνείς κανονισμοί (International Regulations):

Καθώς η ΑΙ αναπτύσσεται διεθνώς, τα νομικά πλαίσια διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση για τις εταιρείες που αναπτύσσουν και πωλούν ΑΙ συστήματα, καθώς πρέπει να συμμορφώνονται με διαφορετικούς νόμους σε κάθε χώρα.

6.12 Πώς μπορούμε να διασφαλίσουμε την ασφάλεια και την αξιοπιστία των αλγορίθμων ΑΙ που χρησιμοποιούνται στην ιατρική;

Η διασφάλιση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας των αλγορίθμων ΑΙ που χρησιμοποιούνται στην ιατρική είναι κρίσιμη, δεδομένων των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν οι αποφάσεις τους στην υγεία και τη ζωή των ασθενών. Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές και πρακτικές που μπορούν να συμβάλουν στην ασφαλή ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην ιατρική:

6.12.1 Αυστηρή Πιστοποίηση και Αξιολόγηση (Regulation and Certification)

Οι αλγόριθμοι ΑΙ πρέπει να πληρούν συγκεκριμένα διεθνή πρότυπα, όπως αυτά που καθορίζονται από οργανισμούς για να χρησιμοποιηθούν σε ιατρικές εφαρμογές. Αυτά τα πρότυπα διασφαλίζουν την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των συστημάτων. Τα συστήματα ΑΙ πρέπει να περάσουν από φάσεις δοκιμών, ώστε να αξιολογηθεί η απόδοσή τους σε πραγματικές ιατρικές συνθήκες. Οι δοκιμές αυτές θα πρέπει να επαληθεύουν την ακρίβεια και την ασφάλεια του αλγορίθμου. (167)

6.12.2 Διαφάνεια και Επεξηγησιμότητα (Transparency and Explainability)

Οι αλγόριθμοι ΑΙ πρέπει να είναι επεξηγήσιμοι, δηλαδή να μπορούν οι επαγγελματίες υγείας να κατανοούν πώς λαμβάνουν τις αποφάσεις τους. Αυτό βοηθά στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης στους αλγόριθμους, καθώς και στον έλεγχο των αποφάσεών τους. Η διαφάνεια στον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα εισάγονται και επεξεργάζονται από την ΑΙ είναι απαραίτητη. Πρέπει να υπάρχει σαφής περιγραφή των δεδομένων που χρησιμοποιούνται και των μεθόδων που εφαρμόζονται. (167)

6.12.3 Συνεχής Ενημέρωση και Έλεγχος (Continuous Monitoring and Auditing)

Οι αλγόριθμοι AI δεν είναι στατικοί, αλλά εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, καθώς συλλέγονται περισσότερα δεδομένα. Είναι απαραίτητο να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση της απόδοσης του αλγορίθμου σε πραγματικό χρόνο, ώστε να ανιχνεύονται τυχόν αποκλίσεις ή λάθη. Τακτικοί έλεγχοι ποιότητας (audit trails) από εξωτερικούς φορείς μπορούν να διασφαλίσουν ότι οι αλγόριθμοι λειτουργούν σύμφωνα με τα πρότυπα ασφαλείας.

6.12.4 Ελαχιστοποίηση Μεροληψίας (Bias Mitigation)

Η μεροληψία στα δεδομένα εκπαίδευσης μπορεί να οδηγήσει σε αναξιόπιστα αποτελέσματα, ειδικά αν οι αλγόριθμοι δεν αντιπροσωπεύουν επαρκώς όλους τους πληθυσμούς. Είναι κρίσιμο να εφαρμόζονται τεχνικές ανίχνευσης και εξάλειψης της μεροληψίας κατά την ανάπτυξη των αλγορίθμων. Οι αλγόριθμοι πρέπει να εκπαιδεύονται σε ποικιλόμορφα και επαρκώς αντιπροσωπευτικά δεδομένα, ώστε να μειωθούν οι ανισότητες στη φροντίδα των ασθενών. (167)

6.12.5 Προστασία Δεδομένων και Ασφάλεια (Data Protection and Privacy)

Η προστασία των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση και τη λειτουργία των αλγορίθμων είναι εξαιρετικά σημαντική. Οι οργανισμοί πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς προστασίας προσωπικών δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρώπη. Η ανωνυμοποίηση των δεδομένων και η χρήση ασφαλών υποδομών για την αποθήκευση και επεξεργασία τους εξασφαλίζουν ότι τα προσωπικά δεδομένα των ασθενών παραμένουν προστατευμένα.

6.12.6 Συνεργασία Ανθρώπων και Μηχανών (Human-AI Collaboration)

Η AI πρέπει να λειτουργεί ως υποστηρικτικό εργαλείο για τους επαγγελματίες υγείας και όχι να αντικαθιστά πλήρως τις αποφάσεις τους. Η τελική απόφαση πρέπει να λαμβάνεται από τους γιατρούς, οι οποίοι θα μπορούν να ελέγχουν και να αξιολογούν τις προτάσεις της AI. Εκπαίδευση και κατάρτιση των επαγγελματιών υγείας στη χρήση και την ερμηνεία των συστημάτων AI είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας τους.

6.12.7 Ενσωμάτωση της Ηθικής στη Σχεδίαση (Ethics by Design)

Οι αλγόριθμοι AI πρέπει να σχεδιάζονται με γνώμονα τις ηθικές αρχές, όπως η δικαιοσύνη, η λογοδοσία και η προστασία της ανθρώπινης αξιοπρέπειας. Η **ηθική στην ανάπτυξη** και τη χρήση των αλγορίθμων είναι ζωτικής σημασίας για την αποτροπή καταχρήσεων και αδικιών. (167)

7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Ηλεκτρονική Υγεία (e-Health) αποτελεί ένας καινούργιο και πολυσύνθετος κλάδο που συνδυάζει την Ιατρική Πληροφορική, τις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) και τις σύγχρονες μεθόδους υγειονομικής περίθαλψης. Η έλλειψη σαφήνειας στον ορισμό της ηλεκτρονικής υγείας και η πολυπλοκότητα των συναφών όρων απαιτούν συνεχή επιστημονική έρευνα και τυποποίηση. Παρά τις δυσκολίες για έναν ενιαίο και πλήρη ορισμό, ο τομέας της ηλεκτρονικής υγείας προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στη βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης, την αύξηση της αποτελεσματικότητας, τη διεύρυνση της πρόσβασης και την ενδυνάμωση ασθενών και επαγγελματιών υγείας.

Η ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών έχει ήδη συμβάλει σε διάφορους τομείς, όπως η τηλεϊατρική, η κινητή υγεία (mHealth), και τα ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείων. Αυτές οι καινοτομίες μετασχηματίζουν τον τρόπο παροχής και διαχείρισης υπηρεσιών υγείας, προωθώντας μια πιο αποτελεσματική, προσιτή και τεκμηριωμένη προσέγγιση. Ωστόσο, η ηλεκτρονική υγεία συνοδεύεται από προκλήσεις, όπως η διατήρηση της ισότητας στην πρόσβαση, η προστασία της ιδιωτικότητας και η ανάγκη για ηθική χρήση των τεχνολογιών.

Η εφαρμογή πληροφοριακών συστημάτων υγείας στα νοσοκομεία ενισχύει την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών, την ακρίβεια στη διαχείριση δεδομένων, και τη συνολική ποιότητα των υπηρεσιών. Ωστόσο, η επιτυχής υλοποίηση εξαρτάται από την ενοποίηση συστημάτων, την εκπαίδευση του προσωπικού και την αντιμετώπιση τεχνικών και λειτουργικών προκλήσεων. Η μετάβαση στην ψηφιακή υγεία προϋποθέτει τόσο τεχνολογικές επενδύσεις όσο και ένα νέο τρόπο σκέψης, με στόχο την παροχή βιώσιμης και προσβάσιμης υγειονομικής περίθαλψης.

Η ανάπτυξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα εξελίχθηκε μέσα από διαδοχικά στάδια, τα οποία διαμόρφωσαν την πορεία της. Στα πρώτα βήματα (1988-2000), η Ελλάδα επικεντρώθηκε στη δημιουργία υποδομών, την εγκατάσταση πληροφοριακών συστημάτων σε νοσοκομεία και την ανάπτυξη πρωτοβουλιών τηλεϊατρικής, όπως τα προγράμματα ΤΑΛΩΣ και HERMES. Οι περιορισμοί σε

υποδομές και οι αντιστάσεις από το προσωπικό αποτέλεσαν σημαντικές προκλήσεις, αλλά η στήριξη της κυβέρνησης και η συνεργασία με ακαδημαϊκούς φορείς έθεσαν τη βάση για περαιτέρω πρόοδο.

Κατά την περίοδο 2000-2010, η ψηφιοποίηση εντατικοποιήθηκε μέσω εθνικών πρωτοβουλιών, όπως το πρόγραμμα ΕΣΥnet, και ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων. Η εισαγωγή συστημάτων ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και η συμμετοχή σε ευρωπαϊκά δίκτυα ανέδειξαν τη σημασία της διασυνοριακής συνεργασίας. Ωστόσο, η έλλειψη διαλειτουργικότητας και οι πολιτισμικές διαφορές προκάλεσαν καθυστερήσεις. Η εξέλιξη της Ψηφιακής Υγείας βασίστηκε στη σταδιακή ανάπτυξη τεχνολογικών υποδομών, την προσαρμογή θεσμικού πλαισίου και την αξιοποίηση ευρωπαϊκών πόρων, δημιουργώντας τις βάσεις για ένα πιο σύγχρονο και αποδοτικό σύστημα υγείας.

Κατά την περίοδο 2010-2020 η εντατικοποίηση των Προσπαθειών και Επέκταση των Υπηρεσιών. Το χρονικό διάστημα (2010-2015) υπάρχει στασιμότητα. Η περίοδος χαρακτηρίστηκε από περιορισμένη ανάπτυξη στον κλάδο της Ψηφιακής Υγείας, κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης. Η έλλειψη πολιτικής βούλησης και οικονομικών πόρων περιόρισε σημαντικά τις πρωτοβουλίες.

Το 2016 ξεκίνησε η επανεκκίνηση στρατηγικών έργων όπως η εφαρμογή του Εθνικού Φακέλου Ασθενή (ΕΦΑ), η ανάπτυξη τηλεϊατρικών κέντρων και η εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στον κλάδο της υγείας. Αυτά τα έργα υποστηρίχθηκαν κυρίως μέσω χρηματοδοτήσεων από ΕΣΠΑ και ιδιωτικές επενδύσεις.

Η περίοδος (2016-2020) χαρακτηρίστηκε από πρόοδο στη διαλειτουργικότητα και τη βελτίωση πρόσβασης των πολιτών στα ιατρικά δεδομένα τους, ειδικά σε απομακρυσμένες περιοχές. Ωστόσο, οι ανισότητες και η προστασία των προσωπικών δεδομένων παραμένουν προκλήσεις. Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία έπαιξε η ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, οι δημόσιες και ιδιωτικές συνεργασίες και η σταδιακή αποδοχή των νέων τεχνολογιών από την κοινωνία έπαιξαν καταλυτικό ρόλο. Υπήρχαν πολλές προκλήσεις οι τεχνικές δυσκολίες, η ελλιπής εκπαίδευση και οι διαφορές πρόσβασης ανάμεσα σε κοινωνικές ομάδες αποτέλεσαν εμπόδια στην πλήρη εφαρμογή των έργων.

Η υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας στην Ελλάδα επηρεάζεται από συνδυασμό εξωτερικών και εσωτερικών παραγόντων. Συνοπτικά, οι κύριες κινητήριες δυνάμεις ήταν:

Εξωτερικοί παράγοντες

Διεθνείς πρωτοβουλίες, όπως του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), και οι συζητήσεις σε φόρουμ όπως οι G7 και G20, τονίζουν την ανθεκτικότητα των συστημάτων υγείας και την τεχνολογική εξέλιξη. Ο διεθνής προσανατολισμός προς την πρόληψη και την εξατομικευμένη φροντίδα, καθώς και οι πρωτοβουλίες του ΠΟΥ και άλλων διεθνών οργανισμών, προώθησαν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Παράλληλα με την στρατηγική της ΕΕ για την παγκόσμια υγεία και η χρηματοδότηση από ευρωπαϊκά προγράμματα ενίσχυσαν την ανάπτυξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα. Συνεργασίες με την ΕΕ, στοχευμένες πολιτικές και στρατηγικές όπως η «Παγκόσμια Υγειονομική Ασφάλεια» και το πρόγραμμα EU4Health, συνέβαλαν στην ενίσχυση της τεχνολογικής υποδομής και της πολιτικής στήριξης στην υγεία.. Επιπρόσθετα η Πανδημία COVID-19 Αποτέλεσε καταλύτη για την προώθηση ψηφιακών λύσεων, αναδεικνύοντας την ανάγκη για προληπτικές και ανθεκτικές πολιτικές.

Η πρόοδος στους κλάδους της Τεχνητής Νοημοσύνης, των Μεγάλων Δεδομένων, και της συνδεσιμότητας (4G/5G) διευκόλυναν την ενσωμάτωση ψηφιακών λύσεων. Εφαρμογές όπως η άυλη συνταγογράφηση, οι ψηφιακοί φάκελοι υγείας, και οι υπηρεσίες τηλεϊατρικής, αναβάθμισαν την ποιότητα και την προσβασιμότητα των υπηρεσιών.

Εσωτερικοί παράγοντες

Η πίεση για τη βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας των υπηρεσιών υγείας, σε συνδυασμό με τις περιορισμένες δημόσιες δαπάνες, οδηγεί στην αναζήτηση λύσεων όπως η ψηφιοποίηση, η οποία συμβάλλει στη μείωση του κόστους και στην αύξηση της αποδοτικότητας. Η στρατηγική του Υπουργείου Υγείας για την περίοδο 2021-2025 εστιάζει στην αναβάθμιση των υγειονομικών μονάδων μέσω ψηφιακών εργαλείων, όπως ο ατομικός ηλεκτρονικός φάκελος υγείας και η τηλεϊατρική. Η πολιτική βούληση για την ψηφιοποίηση της υγείας στην Ελλάδα είναι καθοριστική για την επιτυχία αυτών των πρωτοβουλιών.

Η γήρανση του πληθυσμού και η αυξημένη ζήτηση για ποιοτικές και εξατομικευμένες υπηρεσίες υγείας δημιουργούν την ανάγκη για νέες ψηφιακές λύσεις που θα επιτρέπουν απομακρυσμένη παρακολούθηση και καλύτερη επικοινωνία με τους παρόχους υπηρεσιών. Η αυξανόμενη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους πολίτες και η αλλαγή της κουλτούρας προς την αποδοχή τους, καθώς και η ανάγκη για ταχύτερη προσαρμογή στις κρίσεις (όπως η πανδημία COVID-19), επιταχύνουν τη διαδικασία ψηφιοποίησης του τομέα της υγείας.

Η πανδημία υπογράμμισε τη σημασία των ψηφιακών εργαλείων όπως η τηλεϊατρική και οι ηλεκτρονικές συνταγές, καθιστώντας τα αναγκαία για τη συνέχιση της φροντίδας των ασθενών και τη δημιουργία πιο ευέλικτων και ανθεκτικών συστημάτων υγείας.

Οι κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές αλλαγές επηρέασαν καθοριστικά την υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα, με την πανδημία COVID-19 να αποτελεί καταλύτη για την επιτάχυνση ψηφιακών λύσεων, όπως η τηλεϊατρική και η ηλεκτρονική συνταγογράφηση. Οι κυβερνητικές πολιτικές, το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021–2025, η Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού, καθώς και τα σχέδια όπως το «Ελλάδα 2.0» και το ΕΣΠΑ 2021–2027, διαμόρφωσαν ένα στρατηγικό πλαίσιο για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του τομέα υγείας.

Κρίσιμες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν την αναβάθμιση υποδομών, την προώθηση καινοτομίας, την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων και τη βελτίωση της εμπειρίας ασθενών. Η υποστήριξη ευρωπαϊκών προγραμμάτων ενίσχυσε τη χρηματοδότηση και την υλοποίηση των δράσεων, ενώ η μετανάστευση ανέδειξε την ανάγκη για προσβάσιμες και πολυγλωσσικές υπηρεσίες υγείας. Συνολικά, οι αλλαγές αυτές δημιούργησαν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για τη διάδοση της Ψηφιακής Υγείας, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα και την ανθεκτικότητα του συστήματος υγείας.

Η παγκόσμια οικονομική κρίση του 2008 και τα μνημόνια (2011-2018) είχαν σημαντικό αντίκτυπο στην Ελλάδα, οδηγώντας σε αυστηρές μεταρρυθμίσεις στον τομέα της υγείας. Παρά τις περικοπές στις δημόσιες δαπάνες, το επίπεδο υγείας παρέμεινε ικανοποιητικό, ενώ αυξήθηκαν οι ιδιωτικές δαπάνες.

Βασικές Μεταρρυθμίσεις (2010-2017)

1. **Διοικητική Αναδιάρθρωση:** Δημιουργία 13 περιφερειών και μείωση δήμων.
2. **Χρηματοδότηση:** Περιορισμός δημόσιων δαπανών υγείας (6% του ΑΕΠ), μείωση φαρμακευτικών και ιατρικών εξόδων, καθώς και εφαρμογή ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.
3. **Ασφάλιση Υγείας:** Ίδρυση ΕΟΠΥΥ (2011) και ΕΦΚΑ (2017), ασφαλιστική κάλυψη για ανέργους.
4. **Διαχείριση Νοσοκομείων:** Εισαγωγή συστημάτων κοστολόγησης, αναδιάρθρωση δομών και πρωτοβάθμια περίθαλψη μέσω ΠΕΔΥ.
5. **Φαρμακευτική Πολιτική:** Μηχανισμοί "clawback" και "rebate", ενίσχυση γενοσήμων και μείωση φαρμακευτικών δαπανών.

Η οικονομική πίεση οδήγησε στην υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων για αποτελεσματικότητα και εξοικονόμηση πόρων. Το "Ελλάδα 2.0" και άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα στήριξαν επενδύσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της υγειονομικής περίθαλψης, με έμφαση σε πρωτοβάθμια φροντίδα, ψυχική υγεία, ακτινοθεραπεία και κατ' οίκον περίθαλψη.

Η χρήση τεχνολογίας στην υγειονομική περίθαλψη προωθεί την αποδοτικότητα, τη βελτίωση των υπηρεσιών και τη μείωση δαπανών. Εφαρμογές όπως η τηλεϊατρική, οι παγκόσμιες βάσεις δεδομένων και η διαλειτουργικότητα συστημάτων ενισχύουν την ποιότητα φροντίδας. Οι καινοτομίες αξιολογούνται ως προς την αποτελεσματικότητα, το κόστος και το κοινωνικό όφελος, ενισχύοντας την αντιμετώπιση σύγχρονων προκλήσεων και την ποιότητα της φροντίδας.

Η εξέλιξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα υπήρξε αποτέλεσμα ιστορικών, κοινωνικών και πολιτισμικών παραγόντων που διαμόρφωσαν την πορεία της. Το δημόσιο σύστημα υγείας, με τις παραδόσεις και την έμφαση στην παροχή υπηρεσιών μέσω νοσοκομείων, έθεσε τις βάσεις για σταδιακή εισαγωγή τεχνολογιών, ενώ οι οικονομικές κρίσεις ώθησαν την ανάγκη για αποδοτικότητα και εξοικονόμηση πόρων. Η πανδημία COVID-19 λειτούργησε ως καταλύτης, επιταχύνοντας την υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων, όπως η τηλεϊατρική και η ηλεκτρονική συνταγογράφηση.

Παράλληλα, πολιτισμικές παραδόσεις, όπως η έμφαση στις προσωπικές σχέσεις ιατρού-ασθενή, επηρέασαν τη διαδικασία ενσωμάτωσης των ψηφιακών

εργαλείων, απαιτώντας την προσαρμογή στις τοπικές ιδιαιτερότητες. Η ένταξη της Ελλάδας στην Ε.Ε. και η σχετική χρηματοδότηση προσέφεραν περαιτέρω ώθηση.

Η ιστορική και πολιτισμική συγκυρία καθόρισε όχι μόνο τον ρυθμό αλλά και τον τρόπο με τον οποίο αναπτύχθηκε η Ψηφιακή Υγεία στη χώρα, εξισορροπώντας την παράδοση με την τεχνολογική καινοτομία για τη δημιουργία ενός πιο αποδοτικού και σύγχρονου συστήματος υγειονομικής φροντίδας.

Η ψηφιακή υγεία στην Ελλάδα έχει κάνει σημαντικά βήματα και έχει ενσωματωθεί σε πολλές πτυχές του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης, με εφαρμογές που εκτείνονται από την τηλεϊατρική μέχρι τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων και τις πανδημίες. Οι ψηφιακές τεχνολογίες προσφέρουν καινοτόμες λύσεις για την προαγωγή της υγείας, τη διάγνωση και τη θεραπεία, εξασφαλίζοντας καλύτερη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, ιδίως σε απομακρυσμένες περιοχές. Η τηλεϊατρική είναι χρήσιμη σε τομείς όπως η τηλεδιάγνωση, η τηλεκαρδιολογία, και η τηλε-ακτινολογία, επιτρέποντας την παροχή υπηρεσιών υγείας εξ αποστάσεως και τη διάγνωση και παρακολούθηση ασθενών χωρίς φυσική παρουσία, μειώνοντας την ανάγκη για μετακίνηση και αυξάνοντας την προσβασιμότητα. Η τηλε-ψυχιατρική και οι πλατφόρμες τηλεσυμβουλευτικής στην ψυχική υγεία επιτρέπουν την υποστήριξη ατόμων σε απομακρυσμένες περιοχές ή εκείνων που δεν μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση σε ψυχιατρικές υπηρεσίες, συμβάλλοντας στην ψυχική ευημερία των πολιτών. Ο θεσμός του προσωπικού ιατρού, σε συνδυασμό με την ψηφιακή υγεία, ενισχύει την αποτελεσματικότητα της πρωτοβάθμιας φροντίδας και υποστηρίζει την πρόληψη και την παρακολούθηση ασθενών, ενώ αναδιοργανώνει το σύστημα φροντίδας με τοπικά δίκτυα και ηλεκτρονικές υπηρεσίες. Η εφαρμογή ψηφιακών συστημάτων για την καταγραφή και παρακολούθηση των ασθενών στις νοσοκομειακές μονάδες έχει ενισχύσει τη διαχείριση των υπηρεσιών και τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο. Η ψηφιακή υγεία βοηθά στην παρακολούθηση ασθενών με χρόνιες παθήσεις, βελτιώνοντας την ανταπόκριση στη θεραπεία μέσω της διαρκούς παρακολούθησης και επικοινωνίας με τους γιατρούς. Η ψηφιακή υποδομή είχε καθοριστική σημασία στη διαχείριση της πανδημίας COVID-19, από την παρακολούθηση κρουσμάτων μέχρι την οργάνωση του προγραμματισμού εμβολιασμών, δείχνοντας τη δυνατότητα της ψηφιακής υγείας να υποστηρίζει μεγάλης κλίμακας κρίσεις.

Η υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας έχει φέρει σημαντικές βελτιώσεις σε όλα τα επίπεδα παροχής φροντίδας, επιταχύνοντας τις διαδικασίες και βελτιώνοντας την ποιότητα των υπηρεσιών.

Νοσοκομεία: Η ψηφιοποίηση της διαχείρισης ιατρικών ιστορικών, απεικονίσεων και πόρων έχει βελτιστοποιήσει την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια στη φροντίδα ασθενών. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί νέο ορόσημο για τη διάγνωση και τη θεραπεία.

Κέντρα Υγείας: Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση, τα παραπεμπτικά και η τηλεϊατρική έχουν διευκολύνει την πρόσβαση σε υπηρεσίες, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές.

Ιδιωτικά Ιατρεία: Τα συστήματα διαχείρισης ασθενών και οι ψηφιακές πλατφόρμες επικοινωνίας έχουν βελτιώσει την εμπειρία του ασθενούς και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών.

Απομακρυσμένες και Νησιωτικές Περιοχές: Η τηλεϊατρική και οι φορητές συσκευές επιτρέπουν την παροχή φροντίδας ακόμα και σε περιοχές με ελλειπείς υποδομές.

Φαρμακεία: Η άυλη συνταγογράφηση επιτάχυνε την πρόσβαση των πολιτών στα φάρμακα, μειώνοντας τη γραφειοκρατία.

Οι τρέχουσες εφαρμογές Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα έχουν καταστήσει τον τομέα της υγείας πιο προσβάσιμο και αποδοτικό. Οι κύριες εφαρμογές περιλαμβάνουν:

1. **Άυλη Συνταγογράφηση:** Επιτρέπει στους πολίτες να λαμβάνουν ηλεκτρονικές συνταγές, χωρίς την ανάγκη για φυσική παρουσία ή εκτύπωση, βελτιώνοντας τη διαδικασία χορήγησης φαρμάκων.
2. **myHealth App:** Παρέχει στους πολίτες πρόσβαση στο ιατρικό ιστορικό τους, επιτρέποντας την εύκολη παρακολούθηση εμβολιασμών, συνταγών και εξετάσεων.
3. **Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση (ePrescription):** Διευκολύνει την ηλεκτρονική έκδοση συνταγών και παραπεμπτικών, προσφέροντας ομαλή επικοινωνία μεταξύ γιατρών και φαρμακοποιών.
4. **Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΗΦΥ):** Επιτρέπει στους γιατρούς να έχουν πρόσβαση σε ένα κεντρικό αρχείο για κάθε ασθενή, ενισχύοντας την ποιότητα των ιατρικών αποφάσεων.

5. **COVID-19 Εφαρμογές:** Εφαρμογές όπως το **COVID Free GR** επιτρέπουν την ψηφιακή αποθήκευση πιστοποιητικών εμβολιασμού και αρνητικών τεστ, διευκολύνοντας την πρόσβαση σε χώρους με περιορισμούς λόγω πανδημίας.
6. **Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ):** Παρέχει πλήρη αρχεία για την παρακολούθηση της πρωτοβάθμιας φροντίδας, διευκολύνοντας την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ γιατρών.
7. **Εθνικό Μητρώο Ασθενών COVID-19:** Προάγει την παρακολούθηση των ασθενών με COVID-19 και τη συνεργασία μεταξύ θεραπόντων ιατρών και φορέων υγείας.
8. **Ηλεκτρονικό Σύστημα Ραντεβού (eRDV):** Επιτρέπει την εύκολη προγραμματισμένη επίσκεψη σε δημόσια νοσοκομεία και κέντρα υγείας, βελτιώνοντας την οργάνωση και τη διαχείριση των ραντεβού.
9. **Σύστημα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης ΕΟΠΥΥ:** Παρέχει υπηρεσίες για την υποβολή και παρακολούθηση αιτημάτων υγειονομικών παροχών, ενισχύοντας την αποδοτικότητα του ΕΟΠΥΥ και την πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας.

Η υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην πράξη αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις και εμπόδια, τα οποία σχετίζονται με διάφορους παράγοντες, όπως οι τεχνολογικές, οικονομικές, κοινωνικές και θεσμικές δυσκολίες.

Η αναβάθμιση των υποδομών και η ενσωμάτωση σύγχρονων ψηφιακών λύσεων απαιτούν υψηλό κόστος και χρόνο. Ιδιαίτερα οι δημόσιες μονάδες υγείας αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών λόγω περιορισμένων πόρων. Επίσης, η διαλειτουργικότητα των συστημάτων αποτελεί μεγάλο πρόβλημα, καθώς τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από διαφορετικούς φορείς υγείας δεν είναι πάντα συμβατά μεταξύ τους. Αυτό περιορίζει την αποτελεσματικότητα των εφαρμογών και εμποδίζει την πλήρη αξιοποίηση τους. Τέλος, η ασφάλεια των δεδομένων και η προστασία των προσωπικών πληροφοριών παραμένουν ζητήματα κρίσιμης σημασίας, καθώς τα ιατρικά δεδομένα είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και ευάλωτα σε κυβερνοεπιθέσεις.

Η ανάπτυξη και συντήρηση των ψηφιακών συστημάτων απαιτεί σημαντική χρηματοδότηση, κάτι που αποτελεί πρόβλημα, ιδιαίτερα για τα δημόσια νοσοκομεία και τις μικρές κλινικές. Το κόστος της αρχικής εγκατάστασης και των συνεχών αναβαθμίσεων μπορεί να είναι υπερβολικό για πολλούς φορείς υγείας, ενώ παράλληλα απαιτείται συνεχής χρηματοδότηση για την εκπαίδευση του προσωπικού

και την αναβάθμιση των υποδομών. Αυτή η οικονομική επιβάρυνση μπορεί να καθυστερήσει ή και να αναστείλει την εφαρμογή ψηφιακών λύσεων.

Η μετάβαση από παραδοσιακές μεθόδους σε ψηφιακές λύσεις συχνά συναντά αντίσταση, ειδικά από επαγγελματίες υγείας που είναι συνηθισμένοι στις παραδοσιακές διαδικασίες. Ορισμένοι γιατροί και νοσηλευτές μπορεί να είναι διστακτικοί στη χρήση νέων τεχνολογιών, λόγω περιορισμένης εξοικείωσης ή φόβου για την αλλαγή στην καθημερινότητά τους. Παράλληλα, κάποιοι ασθενείς, ιδιαίτερα οι μεγαλύτερης ηλικίας ή εκείνοι με περιορισμένη τεχνολογική εξοικείωση, δυσκολεύονται να αποδεχτούν τις νέες ψηφιακές υπηρεσίες, όπως η άυλη συνταγογράφηση ή οι εφαρμογές τηλεϊατρικής.

Η έλλειψη σαφών και συγκεκριμένων νομικών πλαισίων για τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων στον τομέα της υγείας δημιουργεί αβεβαιότητα για τη νομιμότητα της χρήσης αυτών των τεχνολογιών. Παράλληλα, η πολυπλοκότητα των διοικητικών διαδικασιών και η γραφειοκρατία μπορεί να καθυστερήσουν την υλοποίηση και εφαρμογή των συστημάτων Ψηφιακής Υγείας. Επίσης, οι περιορισμοί στη νομοθεσία για την προστασία προσωπικών δεδομένων καθιστούν δύσκολη τη διαχείριση των πληροφοριών των ασθενών.

Η εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών συστημάτων. Η έλλειψη επαρκούς εκπαίδευσης σε ψηφιακά εργαλεία και η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού για την τεχνική υποστήριξη συχνά δημιουργούν προβλήματα στη λειτουργία των ψηφιακών εφαρμογών και συστημάτων. Η επιτυχία της ψηφιακής υγείας εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο οι επαγγελματίες υγείας θα μπορέσουν να ενσωματώσουν και να αξιοποιήσουν πλήρως τις τεχνολογίες αυτές.

Το ψηφιακό χάσμα είναι επίσης μια σημαντική πρόκληση, καθώς οι πολίτες σε απομακρυσμένες ή αγροτικές περιοχές μπορεί να μην έχουν εύκολη πρόσβαση σε αξιόπιστο Διαδίκτυο, γεγονός που περιορίζει τη δυνατότητα χρήσης υπηρεσιών τηλεϊατρικής ή άλλων ψηφιακών υπηρεσιών υγείας. Επιπλέον, η ψηφιακή ανισότητα είναι εμφανής και στην ηλικιακή ομάδα, με τους ηλικιωμένους να παρουσιάζουν περιορισμένη εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες, κάτι που καθιστά δυσκολότερη την αποδοχή τους.

Αυτές οι προκλήσεις απαιτούν συντονισμένες δράσεις, τόσο από το κράτος όσο και από τον ιδιωτικό τομέα, για την υπέρβαση των εμποδίων και την εξασφάλιση της επιτυχούς εφαρμογής της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα.

Η Ψηφιακή Υγεία έχει φέρει θετικές αλλαγές στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της ιατρικής περίθαλψης στην Ελλάδα, επιφέροντας σημαντικά οφέλη σε διάφορους τομείς του υγειονομικού συστήματος. Η **πρόσβαση στις υπηρεσίες υγείας** έχει βελτιωθεί, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές, μέσω της τηλεϊατρικής και των ψηφιακών εργαλείων, επιτρέποντας στους ασθενείς να λαμβάνουν ιατρική φροντίδα χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν μακριά. Αυτό έχει οδηγήσει σε **έγκαιρη διάγνωση** και πιο γρήγορη θεραπεία. Η **αποτελεσματικότητα και η παραγωγικότητα** αυξήθηκαν χάρη στη χρήση ψηφιακών συστημάτων διαχείρισης, όπως τα ηλεκτρονικά ιατρικά αρχεία και η άυλη συνταγογράφηση, μειώνοντας τη γραφειοκρατία και επιτρέποντας ταχύτερη και πιο ακριβή διάγνωση. Οι γιατροί μπορούν να αποκτούν άμεση πρόσβαση στο ιατρικό ιστορικό των ασθενών, βελτιώνοντας τη συνεργασία και τη διαχείριση των περιστατικών. Η **εξατομικευμένη φροντίδα** έχει γίνει πιο αποτελεσματική, καθώς οι ασθενείς, ειδικά εκείνοι με χρόνιες παθήσεις, μπορούν να παρακολουθούν την υγεία τους μέσω ψηφιακών εργαλείων και να λαμβάνουν προσαρμοσμένη θεραπεία από τους γιατρούς τους, ακόμη και από απόσταση. Η **ποιότητα των υπηρεσιών υγείας** έχει βελτιωθεί σημαντικά, καθώς η ψηφιοποίηση και η χρήση προηγμένων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η τηλεϊατρική συμβάλλουν στην πιο ακριβή διάγνωση, τη μείωση των ανθρώπινων λαθών και την αύξηση της ασφάλειας των ασθενών. Επίσης, η διαρκής παρακολούθηση των δεδομένων υγείας έχει ενισχύσει τη δυνατότητα για εξατομικευμένες θεραπείες. Η **εξοικονόμηση κόστους και πόρων** είναι μια άλλη σημαντική επίπτωση της ψηφιακής υγείας. Η ψηφιοποίηση των διαδικασιών έχει μειώσει το λειτουργικό κόστος των νοσοκομείων, αυξάνοντας την αποδοτικότητα της διαχείρισης πόρων και προσωπικού, ενώ η αυτοματοποίηση έχει μειώσει την ανάγκη για επαναλαμβανόμενες εξετάσεις και υπερσυνταγογράφηση. Τέλος, η **ενίσχυση της πρόληψης και της δημόσιας υγείας** μέσω των ψηφιακών εφαρμογών έχει βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση χρόνιων παθήσεων και στη μείωση των νοσοκομειακών εισαγωγών. Η ψηφιακή υγεία έχει βελτιώσει συνολικά την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας στην Ελλάδα, μειώνοντας το κόστος και αυξάνοντας την παραγωγικότητα, με προοπτική για περαιτέρω βελτιώσεις στο μέλλον.

Η υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα αντιμετωπίζει πολλές προκλήσεις που αφορούν τη διασυνδεσιμότητα των συστημάτων, την προστασία των προσωπικών δεδομένων, τις οικονομικές και υποδομές ανάγκες, την εκπαίδευση των

χρηστών, την αντίσταση στην αλλαγή και το ψηφιακό χάσμα. Η διαλειτουργικότητα των συστημάτων υγείας παραμένει θεμελιώδης πρόκληση, καθώς απαιτεί συνεργασία μεταξύ φορέων και την ανάπτυξη κοινών προτύπων. Επιπλέον, η ασφάλεια των δεδομένων και η προστασία από κυβερνοεπιθέσεις είναι κρίσιμη για την εμπιστοσύνη των χρηστών και την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών υπηρεσιών. Παρά τις χρηματοδοτικές και υποδομές προκλήσεις, η ανάγκη για επενδύσεις είναι επιτακτική για την ανάπτυξη της ψηφιακής υγείας.

Η αντίσταση στην αλλαγή, που ενδέχεται να προκύψει από τους επαγγελματίες υγείας και τους πολίτες, αποτελεί σοβαρό εμπόδιο. Η εκπαίδευση και η αποδοχή των νέων τεχνολογιών απαιτούν σημαντικούς πόρους και στρατηγικές διαχείρισης της αλλαγής. Επιπλέον, το ψηφιακό χάσμα, που αφορά την ανισότητα στην πρόσβαση στις τεχνολογίες, είναι ένα εμπόδιο που πρέπει να αντιμετωπιστεί, καθώς επηρεάζει την αποτελεσματική υιοθέτηση της ψηφιακής υγείας σε διαφορετικές κοινωνικές και γεωγραφικές ομάδες.

Αν και οι προκλήσεις είναι πολλές, οι ευκαιρίες για την αναβάθμιση του συστήματος υγείας μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας είναι σημαντικές. Οι εξελίξεις στην ψηφιακή υγεία μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα και την προσβασιμότητα των υπηρεσιών υγείας, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη συνεργασία μεταξύ φορέων και την αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών υγείας σε εθνικό επίπεδο.

Οι ευκαιρίες για την ανάπτυξη της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα είναι πολλές και ποικίλες. Η βελτίωση της πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας, ιδίως μέσω της τηλεϊατρικής και των ψηφιακών εργαλείων, μπορεί να μειώσει τις γεωγραφικές ανισότητες και να βελτιώσει τη διαχείριση χρόνιων παθήσεων. Παράλληλα, η ανάπτυξη νέων υπηρεσιών, όπως οι εφαρμογές παρακολούθησης υγείας μέσω κινητών και wearables, προάγει την πρόληψη και την έγκαιρη διάγνωση.

Οι χρηματοδοτήσεις από ευρωπαϊκά προγράμματα, καθώς και οι ιδιωτικές επενδύσεις σε καινοτόμες startups, ενισχύουν τη δυνατότητα εξέλιξης του τομέα της Ψηφιακής Υγείας. Η συνεργασία του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα είναι καθοριστική για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων, ενώ η ενίσχυση της έρευνας και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε ψηφιακές τεχνολογίες υγείας θα συμβάλλει στη συνεχιζόμενη ανάπτυξη του τομέα.

Η επιτυχία στην υιοθέτηση αυτών των ευκαιριών εξαρτάται από την στρατηγική και συντονισμένη δράση όλων των εμπλεκόμενων φορέων, από την

κυβέρνηση και τους υγειονομικούς οργανισμούς έως την κοινωνία, με στόχο τη συνεχιζόμενη ενίσχυση της ψηφιακής υγειονομικής υποδομής.

Οι κεντρικοί ρόλοι στην ανάπτυξη και υλοποίηση της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα διαρθρώνονται σε τρεις βασικούς πυλώνες: την ιατρική κοινότητα, τους ασθενείς, και την πολιτική ηγεσία, ενώ σημαντική είναι και η συμβολή των εταιρειών τεχνολογίας. Η ιατρική κοινότητα είναι θεμελιώδης για την εφαρμογή ψηφιακών λύσεων στην υγειονομική φροντίδα, συνεργαζόμενη με άλλους φορείς για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων ψηφιακών συστημάτων υγείας. Οι ασθενείς, μέσω των δικαιωμάτων τους, παίζουν επίσης καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της ψηφιακής υγείας, με συμμετοχή σε διαβουλεύσεις και πολιτικές αποφάσεις. Παράλληλα, η πολιτική ηγεσία είναι υπεύθυνη για τον καθορισμό στρατηγικής και νομοθετικού πλαισίου, τη χρηματοδότηση και τη συνεργασία των φορέων, προκειμένου να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα και η αποτελεσματικότητα της Ψηφιακής Υγείας. Οι εταιρείες τεχνολογίας, από την πλευρά τους, παρέχουν τις τεχνολογικές υποδομές και καινοτόμες λύσεις για τη διαχείριση ιατρικών δεδομένων, την τηλεϊατρική, και τη διασφάλιση της ασφάλειας, ενώ ενισχύουν την οικονομία μέσω της δημιουργίας θέσεων εργασίας και της προώθησης της τεχνολογικής καινοτομίας. Η επιτυχία της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα εξαρτάται από την ολιστική συνεργασία αυτών των φορέων, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας και την ενίσχυση της πρόσβασης για όλους τους πολίτες.

Το νομοθετικό πλαίσιο για τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική στην Ελλάδα περιλαμβάνει μια σειρά από νόμους και κανονισμούς που στοχεύουν στην προστασία των προσωπικών δεδομένων, τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών υγείας και την ασφαλή ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της υγείας. Σημαντικοί νόμοι όπως ο Κώδικας Ιατρικής Δεοντολογίας (Ν. 3418/2005) και ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) διασφαλίζουν την ασφάλεια των ιατρικών δεδομένων και την προστασία της ιδιωτικής ζωής των ασθενών. Επιπλέον, νομοθεσίες όπως ο Ν. 3892/2010 για την ηλεκτρονική συνταγογράφηση και ο Ν. 4440/2016 για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση προωθούν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην ιατρική πρακτική, ενώ ο Ν. 4486/2017 καθορίζει το πλαίσιο για τη χρήση του Ηλεκτρονικού Φακέλου Υγείας. Οι κανονισμοί των ιατρικών συλλόγων και του ΕΟΠΥΥ διασφαλίζουν τη συμμόρφωση με τα νόμιμα πρότυπα και την αποτελεσματική υγειονομική φροντίδα.

Το νομοθετικό πλαίσιο που αφορά την προστασία των προσωπικών δεδομένων, την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των ασθενών στην Ελλάδα διασφαλίζεται μέσω αυστηρών κανονιστικών ρυθμίσεων και της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, καθώς και με την εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) και άλλων σχετικών νόμων. Οι ασθενείς απολαμβάνουν πλήρη δικαιώματα πρόσβασης, διόρθωσης και διαγραφής των προσωπικών τους δεδομένων, ενώ η εφαρμογή ενισχυμένων διαδικασιών ασφαλείας προστατεύει τα δεδομένα τους. Η νομοθεσία επιδιώκει επίσης να αντιμετωπίσει ηθικές ανησυχίες που αφορούν τη χρήση της Ψηφιακής Υγείας, όπως η διαφάνεια στη χρήση αλγορίθμων και η ηθική της τεχνητής νοημοσύνης, διασφαλίζοντας τη διαφάνεια, την υπευθυνότητα και την προστασία των ευάλωτων πληθυσμών. Η εξασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης στις ψηφιακές υπηρεσίες υγείας είναι επίσης καίριας σημασίας για την προώθηση της κοινωνικής δικαιοσύνης και ένταξης.

Το νομοθετικό πλαίσιο για την Ψηφιακή Υγεία εξελίσσεται συνεχώς για να ανταποκριθεί στις ταχύτατες τεχνολογικές εξελίξεις και να διασφαλίσει την προστασία των δεδομένων, την ασφάλεια των εφαρμογών και τη σωστή χρήση των τεχνολογιών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υιοθετήσει αυστηρές ρυθμίσεις, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR), και αναπτύσσει κανονιστικά πλαίσια για την πιστοποίηση των τεχνολογιών και τη διασφαλισμένη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Παράλληλα, το νομοθετικό πλαίσιο περιλαμβάνει διατάξεις για την τηλεϊατρική και τη διασυνοριακή υγειονομική φροντίδα, προωθώντας τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και την ασφαλή διαχείριση των δεδομένων.

Ωστόσο, υπάρχουν κενά στη νομοθεσία, όπως στην αντιμετώπιση κυβερνοαπειλών, την έλλειψη κανονισμών για την τεχνητή νοημοσύνη και τις καθυστερήσεις στην εφαρμογή νέων ρυθμίσεων. Η Ελλάδα, αν και έχει σημειώσει πρόοδο, υστερεί σε σύγκριση με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως η Εσθονία και η Φινλανδία, οι οποίες έχουν αναπτύξει πλήρως διαλειτουργικά συστήματα για την υγεία. Ομοίως, χώρες όπως η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο προχωρούν πιο γρήγορα στην ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και στην αναγνώριση της ψηφιακής υγείας μέσω κατάλληλων νομικών πλαισίων. Η Ελλάδα

χρειάζεται να επιταχύνει την υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών, να ενισχύσει τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων υγείας και να διασφαλίσει την καλύτερη προστασία των δεδομένων και την ασφάλεια των ψηφιακών εφαρμογών.

Η υιοθέτηση της Ψηφιακής Υγείας μπορεί να φέρει σημαντικά οφέλη στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, αλλά ενέχει και πολλούς κινδύνους που χρειάζονται προσεκτική διαχείριση. Οι κυριότεροι κίνδυνοι περιλαμβάνουν την παραβίαση της ιδιωτικότητας των δεδομένων, την αναξιοπιστία τεχνολογιών και αλγορίθμων, καθώς και τις απειλές από κυβερνοεπιθέσεις. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη και τα σφάλματα στη συλλογή δεδομένων μπορούν να οδηγήσουν σε λάθος διαγνώσεις και λανθασμένες θεραπείες, ενώ η έλλειψη διασύνδεσης των συστημάτων και η έλλειψη κατάλληλης ρύθμισης μπορεί να οδηγήσουν σε ανακριβή λειτουργία και κοινωνικές ανισότητες στην πρόσβαση στην υγειονομική περίθαλψη. Η σωστή ρύθμιση, η εκπαίδευση και η προστασία των δεδομένων είναι απαραίτητα για να εξισορροπηθούν οι δυνατότητες και οι προκλήσεις της Ψηφιακής Υγείας.

Η Ψηφιακή Υγεία προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτίωση της ιατρικής φροντίδας, την ενίσχυση της προσβασιμότητας και τη μείωση των εξόδων, ωστόσο απαιτεί προσεκτική διαχείριση των κινδύνων που σχετίζονται με την προστασία των δεδομένων, την αξιοπιστία των τεχνολογιών και την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Η εφαρμογή ψηφιακών εργαλείων μπορεί να ενισχύσει την ποιότητα της υγειονομικής περίθαλψης, να καταργήσει γεωγραφικά και κοινωνικά εμπόδια και να μειώσει το κόστος μέσω της απομακρυσμένης παρακολούθησης και της αυτοδιαχείρισης χρόνιων ασθενειών. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί η ασφάλεια των δεδομένων, να παρέχεται σωστή εκπαίδευση στους επαγγελματίες υγείας και να χρησιμοποιούνται αξιόπιστες τεχνολογίες για την αποφυγή ανεπιθύμητων συνεπειών.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και η Μηχανική Μάθηση (ML) προσφέρουν καινοτόμες λύσεις στον τομέα της υγείας, βελτιώνοντας τις διαδικασίες διάγνωσης, πρόγνωσης, θεραπείας και εξυπηρέτησης ασθενών. Η AI ενισχύει την ακρίβεια των διαγνωστικών εργαλείων, επιτρέπει την εξατομικευμένη ιατρική και προάγει την αποτελεσματικότητα στη θεραπεία και την ανακάλυψη νέων φαρμάκων. Μέσω προγνωστικών αναλύσεων και αξιολόγησης κινδύνου, βελτιώνεται η πρόβλεψη της πορείας ασθενειών και η βελτιστοποίηση της θεραπείας. Ειδικότερα, η ρομποτική

χειρουργική και οι έξυπνες πλατφόρμες παρακολούθησης εξ αποστάσεως αναβαθμίζουν τη φροντίδα ασθενών, ενώ οι συνομιλιακοί βοηθοί προσφέρουν 24/7 υποστήριξη. Συνολικά, η υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών προσφέρει σημαντικά οφέλη στη μείωση του κόστους, την αύξηση της ακρίβειας και την εξατομίκευση της φροντίδας, καθιστώντας την απαραίτητη για το μέλλον της υγειονομικής περίθαλψης.

Η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες στον τομέα της ιατρικής, επηρεάζοντας θετικά την εκπαίδευση, την εξατομικευμένη θεραπεία και την αποκατάσταση ασθενών. Στην ιατρική εκπαίδευση, η VR επιτρέπει τη δημιουργία προσομοιώσεων χειρουργικών επεμβάσεων και την διδασκαλία ανατομίας και παθολογίας με έναν διαδραστικό τρόπο. Στην εξατομικευμένη θεραπεία, οι τεχνολογίες VR/AR χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό χειρουργικών επεμβάσεων και την προσομοίωση θεραπευτικών σεναρίων, ενώ παράλληλα βοηθούν στη διαχείριση πόνου και άγχους ασθενών. Επιπλέον, η VR είναι πολύτιμη στην αποκατάσταση ασθενών, προσφέροντας εξειδικευμένα προγράμματα για νευρολογικές και καρδιολογικές αποκαταστάσεις, καθώς και για ψυχολογική υποστήριξη. Συνολικά, οι εφαρμογές VR/AR ενισχύουν την ποιότητα της φροντίδας και την εμπειρία των ασθενών, ενώ ταυτόχρονα προάγουν την ενσυναίσθηση και την αλληλεπίδραση στην εκπαίδευση και αποκατάσταση.

Τα συστήματα μηχανικής μάθησης αποτελούν κρίσιμα εργαλεία στην ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπευτικών αγωγών, καθώς επιτρέπουν την ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων για την πρόβλεψη της απόκρισης σε θεραπείες και τη βελτιστοποίηση της φαρμακευτικής αγωγής ανάλογα με τα μοναδικά χαρακτηριστικά κάθε ασθενούς. Μέσω της ανάλυσης γενετικών και κλινικών δεδομένων, δημιουργούνται εξατομικευμένα προφίλ που βοηθούν στην ακριβέστερη διάγνωση και την πρόβλεψη της αποτελεσματικότητας των θεραπειών. Η πρόβλεψη των αποτελεσμάτων θεραπείας και η δημιουργία εξατομικευμένων φαρμακευτικών σκευασμάτων ενισχύουν την ιατρική ακρίβεια και αποτελεσματικότητα, ενώ οι τεχνολογίες μηχανικής μάθησης επιταχύνουν την ανάπτυξη νέων θεραπειών και τη βελτιστοποίηση της ασφαλούς δοσολογίας. Επιπλέον, παρέχουν εξατομικευμένες συστάσεις για την υγιεινή διαβίωση, ενισχύοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών και επιτυγχάνοντας πιο αποτελεσματική και εξατομικευμένη ιατρική φροντίδα.

Τα wearables και οι αισθητήρες IoT έχουν τη δυνατότητα να επαναστατήσουν στην παρακολούθηση της υγείας και την πρόληψη ασθενειών, προσφέροντας συνεχή και εξατομικευμένη φροντίδα μέσω της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Με τη συνεχή παρακολούθηση βιομετρικών δεικτών, όπως ο καρδιακός ρυθμός και η αρτηριακή πίεση, επιτρέπουν την έγκαιρη διάγνωση και πρόληψη ασθενειών, προλαμβάνοντας σοβαρές καταστάσεις. Παράλληλα, υποστηρίζουν την απομακρυσμένη ιατρική φροντίδα, διευκολύνοντας την τηλεϊατρική και μειώνοντας την ανάγκη για επισκέψεις σε ιατρεία ή νοσοκομεία. Επιπλέον, η χρήση αυτών των τεχνολογιών συμβάλλει στην πρόληψη τραυματισμών, την εξοικονόμηση πόρων υγείας και την ενδυνάμωση των ασθενών, ενισχύοντας την αυτονομία τους και προάγοντας έναν υγιεινό τρόπο ζωής. Με τη βοήθεια της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, οι φορείς υγείας μπορούν να βελτιώσουν τις στρατηγικές πρόληψης και να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα για τον πληθυσμό.

Τα μεγάλα δεδομένα και η ανάλυση δεδομένων αποτελούν κινητήριο δύναμη για την πρόοδο στην ιατρική έρευνα, τη διάγνωση και τη θεραπεία. Η ικανότητά τους να διαχειρίζονται τεράστιους όγκους ποικίλων και σύνθετων πληροφοριών επιτρέπει την αναγνώριση μοτίβων και συσχετίσεων που δεν ήταν εφικτό να εντοπιστούν με τις παραδοσιακές μεθόδους. Αυτό οδηγεί σε νέες ανακαλύψεις για τη φύση και τους μηχανισμούς των ασθενειών. Η ανάλυση δεδομένων συμβάλλει στην έγκαιρη διάγνωση και πρόβλεψη ασθενειών μέσω της ανάλυσης ιατρικών εικόνων και ηλεκτρονικών αρχείων, ενώ παράλληλα προάγει την εξατομικευμένη φροντίδα, επιτρέποντας την επιλογή θεραπειών που ταιριάζουν στο γενετικό προφίλ και τον τρόπο ζωής κάθε ασθενή. Επιπλέον, η χρήση δεδομένων από κλινικές δοκιμές επιταχύνει την ανάπτυξη καινοτόμων φαρμάκων, μειώνοντας τους χρόνους και τα κόστη. Συνολικά, τα μεγάλα δεδομένα ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της υγειονομικής περίθαλψης, συμβάλλουν στη μείωση των λαθών και ενδυναμώνουν τη μετάβαση σε μια πιο προληπτική, εξατομικευμένη και αποδοτική ιατρική προσέγγιση.

Τα chatbots και οι εικονικοί βοηθοί έχουν αποδειχθεί πολύτιμα εργαλεία στην παροχή υποστήριξης και συμβουλών στους ασθενείς, προσφέροντας εξατομικευμένες, 24/7 υπηρεσίες. Η εξέλιξή τους, από απλές συνομιλητικές μηχανές όπως η ELIZA έως τα σύγχρονα μοντέλα γενετικής τεχνητής νοημοσύνης, όπως το

ChatGPT, αναδεικνύει την προσαρμοστικότητα και τη χρησιμότητά τους σε πολλαπλούς τομείς. Στην υγειονομική περίθαλψη, οι εφαρμογές τους περιλαμβάνουν από την υποστήριξη διαγνώσεων και φαρμακευτικής έρευνας μέχρι τη βελτίωση της εμπειρίας των ασθενών. Παρότι παραμένουν προκλήσεις, όπως τα ηθικά ζητήματα και οι περιορισμοί στην κατανόηση των ανθρώπινων συναισθημάτων, η συνεχής πρόοδος στις τεχνολογίες NLP και ML υπόσχεται περαιτέρω αναβαθμίσεις στις δυνατότητές τους.

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP) και τα Μεγάλα Μοντέλα Γλωσσών (LLM) έχουν αναδιαμορφώσει τον τρόπο αλληλεπίδρασης των ανθρώπων με την τεχνητή νοημοσύνη, προσφέροντας λύσεις σε πλήθος τομέων, όπως η υγειονομική περίθαλψη, η ανάλυση δεδομένων και η παραγωγή περιεχομένου. Από τις απλές αλυσίδες Markov έως τα προηγμένα μοντέλα βαθιάς μάθησης, η εξέλιξη της NLP βασίζεται στην κατανόηση της γλώσσας, την ανάλυση συμφραζομένων και τη δημιουργία νοήματος. Αν και οι πρώτες προσεγγίσεις, όπως το ELIZA και ο Parry, είχαν περιορισμούς, αποτέλεσαν τη βάση για τα σύγχρονα συστήματα, όπως το ChatGPT, που συνδυάζουν ευελιξία, φυσικότητα και υψηλή ακρίβεια. Με εφαρμογές από chatbots μέχρι αυτόματη ανάλυση ιατρικών δεδομένων, η NLP συμβάλλει στην παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης και στην ενίσχυση της παραγωγικότητας, αναδεικνύοντας την τεχνολογία ως βασικό εργαλείο για το μέλλον.

Η ενσωμάτωση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην ιατρική πρακτική προσφέρει τεράστιες δυνατότητες, όπως η βελτίωση της πρόγνωσης, η ενίσχυση της πρόληψης και η αυτοματοποίηση διαδικασιών, συμβάλλοντας στη συνολική βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής φροντίδας. Ωστόσο, αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις, όπως ζητήματα ηθικής, κανονιστικού πλαισίου, εκπαίδευσης, και πρόσβασης, που απαιτούν προσεκτική διαχείριση.

Για την επιτυχή υιοθέτηση της AI, είναι απαραίτητη η ισορροπία μεταξύ καινοτομίας και διασφάλισης της ασφάλειας, της διαφάνειας και της ισότητας στην υγειονομική περίθαλψη. Παράλληλα, απαιτείται συνεργασία μεταξύ ρυθμιστικών αρχών, επαγγελματιών υγείας και τεχνικών ειδικών για την ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινωνίας. Έτσι, οι προκλήσεις μπορούν να μετατραπούν σε ευκαιρίες για τη δημιουργία ενός πιο αποδοτικού και δίκαιου συστήματος υγείας.

Το Blockchain μπορεί να αποτελέσει μια επαναστατική τεχνολογία για τη διαχείριση ασφαλών και διαφανών αρχείων υγείας, ενισχύοντας τη συνεργασία μεταξύ παρόχων υγειονομικής περίθαλψης. Από την εμφάνισή του το 2008, έχει εξελιχθεί από εργαλείο χρηματοοικονομικών συναλλαγών σε πολύπλευρο σύστημα διαχείρισης δεδομένων, ιδανικό για τον τομέα της υγείας.

Με την αρχιτεκτονική του αποκέντρωσης, το blockchain επιτρέπει την καταγραφή δεδομένων χωρίς την ανάγκη κεντρικής αρχής, προσφέροντας διαφάνεια, αμεταβλητότητα και ασφάλεια. Η τεχνολογία βασίζεται σε ένα κατακεκομμένο καθολικό (distributed ledger), όπου κάθε συναλλαγή επικυρώνεται μέσω αλγορίθμων συναίνεσης, όπως η Απόδειξη Εργασίας (PoW) και η Απόδειξη Πονταρίσματος (PoS). Έξυπνα συμβόλαια, που εκτελούνται αυτόματα, ενισχύουν την αξιοπιστία των διαδικασιών.

Στην υγειονομική περίθαλψη, το blockchain μπορεί να επιλύσει ζητήματα διαλειτουργικότητας και ασφάλειας. Παρέχει μια ασφαλή βάση για την αποθήκευση και ανταλλαγή ηλεκτρονικών ιατρικών φακέλων (EHR), διασφαλίζοντας την ιδιωτικότητα των ασθενών και διευκολύνοντας την πρόσβαση στις πληροφορίες από διαφορετικούς παρόχους. Παράλληλα, προωθεί τη συνεργασία μέσω της διαφάνειας και της δυνατότητας παρακολούθησης των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Ενώ η τεχνολογία blockchain προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, όπως ανθεκτικότητα, ιχνηλασιμότητα και κρυπτογράφηση, αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως η υψηλή κατανάλωση ενέργειας, η πολυπλοκότητα και τα ζητήματα επεκτασιμότητας. Ωστόσο, η ανάπτυξη υβριδικών μοντέλων και η προσαρμογή της σε συγκεκριμένες απαιτήσεις της υγειονομικής περίθαλψης συνεχώς βελτιώνεται.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον τομέα της υγείας μπορεί να αναβαθμίσει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των ασθενών και τη διαφάνεια. Πρόκειται για μια καινοτομία που επαναπροσδιορίζει τη διαχείριση των ιατρικών δεδομένων και δημιουργεί νέες προοπτικές για το μέλλον της ψηφιακής υγείας.

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην ιατρική λήψη αποφάσεων προσφέρει πρωτόγνωρες δυνατότητες για τη βελτίωση της φροντίδας, εγείρει όμως κρίσιμες ηθικές και νομικές προκλήσεις. Από τη μία πλευρά, οι ηθικές

ανησυχίες επικεντρώνονται στη διαφάνεια, τη λογοδοσία, την αυτονομία των ασθενών και τη δίκαιη χρήση δεδομένων. Από την άλλη, οι νομικές προκλήσεις περιλαμβάνουν την ανάγκη για σαφή ρυθμιστικά πλαίσια, την προστασία δεδομένων και την απόδοση ευθύνης.

Η ασφαλής και αξιόπιστη χρήση της ΑΙ στην ιατρική απαιτεί συνδυαστική προσέγγιση: αυστηρή πιστοποίηση, συνεχή παρακολούθηση, μετριασμό της μεροληψίας, διαφάνεια και προστασία δεδομένων. Παράλληλα, είναι σημαντικό να προωθηθεί η συνεργασία μεταξύ ανθρώπων και μηχανών, διατηρώντας τον άνθρωπο στο επίκεντρο της λήψης αποφάσεων. Η ηθική σχεδίαση των συστημάτων ΑΙ, με σεβασμό στη δικαιοσύνη και την ανθρώπινη αξιοπρέπεια, αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την υπεύθυνη υιοθέτηση της τεχνολογίας στην υγεία.

8 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η Ψηφιακή Υγεία αναδεικνύεται ως ένα κρίσιμο πεδίο που συνδυάζει την καινοτομία της τεχνολογίας με τις απαιτήσεις της σύγχρονης ιατρικής και τις κοινωνικές ανάγκες. Μέσα από την έρευνα που παρουσιάσαμε, αναδείχθηκαν οι πολλαπλές διαστάσεις της συνεργασίας μεταξύ Ιατρικής, Ηθικής και Κοινωνίας, και οι προκλήσεις και ευκαιρίες που συνεπάγεται η εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στο πεδίο της υγειονομικής περίθαλψης.

Η ιστορική διαδρομή της Ψηφιακής Υγείας στην Ελλάδα μας αποκαλύπτει τις σημαντικές εξελίξεις που έχουν συμβεί, καθώς και τις κινητήριες δυνάμεις πίσω από αυτές. Η εφαρμογή της ψηφιακής υγείας στην ιατρική πράξη έχει ήδη μετασχηματίσει την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της φροντίδας, ενώ η συμμετοχή όλων των πρωταγωνιστών -από τους ιατρούς μέχρι τους ασθενείς και τις τεχνολογικές εταιρείες - έχει αποδειχθεί αναγκαία για την επιτυχή υλοποίηση και εξέλιξή της.

Το νομοθετικό πλαίσιο που διαμορφώνεται για την Ψηφιακή Υγεία προσφέρει ένα θεμέλιο για την προστασία δεδομένων και την ασφάλεια των ασθενών, αν και παραμένουν προκλήσεις και κενά που απαιτούν συνεχή αναθεώρηση και βελτίωση. Η κριτική αξιολόγηση των ωφελειών και δυνητικών βλαβών της ψηφιακής υγείας υπογραμμίζει τη σημασία της ισορροπίας μεταξύ τεχνολογικών προόδων και ηθικών και κοινωνικών ευθυνών.

Οι νέοι δρόμοι που ανοίγονται μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, των wearables, της επαυξημένης πραγματικότητας και άλλων καινοτόμων τεχνολογιών υπόσχονται να ενισχύσουν περαιτέρω τη διάγνωση, τη θεραπεία και τη συνολική υγειονομική περίθαλψη. Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών προϋποθέτει τη διαχείριση ηθικών ανησυχιών και την προσαρμογή των ρυθμιστικών πλαισίων.

Συνολικά, η Ψηφιακή Υγεία προσφέρει μια υποσχόμενη προοπτική για την εξέλιξη της υγειονομικής φροντίδας, αρκεί να συνεχίσουμε να ενσωματώνουμε τις τεχνολογικές καινοτομίες με υπευθυνότητα και σεβασμό προς τις ηθικές αξίες και τις κοινωνικές ανάγκες. Η συνεργασία μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων φορέων θα καθορίσει τη στήριξη της Ψηφιακής Υγείας ως έναν τομέα που δεν συνδυάζει μόνο τεχνολογία και ιατρική, αλλά και ηθική ευθύνη και κοινωνική πρόοδο.

9 Βιβλιογραφία

1. V, Della Mea. What is e-health (2): the death of telemedicine?. J Med Internet Res. 2001: p. E22.
2. G. E. What is e-health? Journal of Medical Internet Research. 2001.
3. ΕΘΝΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΠΑΦΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΗ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: https://www.moh.gov.cy/moh/cbh/cbh.nsf/page20_gr/page20_gr?OpenDocument.
4. Ντάφλου Αικατεΐνη. Cyber Security International Institute in Greece. [Online].; 2017-2023 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.csii.gr/ilektroniki-psifiaki-ygeia-e-health-ti-einai/>.
5. Oh Hans, Rizo Carlos, Enkin Murray, Jadad Alejandro. What is eHealth (3): a systematic review of published definitions. J.Med Internet Res. 2005.
6. Pagliari C, Sloan D, Gregor P, Sullivan F, Detmer D, Kahan JP, Oortwijn W, MacGillivray S. What Is eHealth (4): A Scoping Exercise to Map the Field. J Med Internet Res. 2005.
7. <http://www.jmir.org/2006/1/e4/>. J Med Internet Res. 2006: p. e4.
8. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Atlas of eHealth country profiles 2015 The use of eHealth in support of universal health coverage: Based on the findings of the third global survey on eHealth 2015. [Online].; WHO, Geneva, 2016:5. [cited 2024 8 13. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1.
9. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.moh.gov.gr/articles/ehealth/>.
10. Bates DW, Evans RS, Murff H, Stetson PD, Pizziferri L, Hripcsak G. Detecting adverse events using information technology. J Am Med Inform Assoc. 2003 Mar-Apr: p. 115-28.
11. Mantas J., Hasman A.. Πληροφορική της υγείας-νοσηλευτική προσέγγιση. 9789603995104th ed.: Broken; 2007.
12. Χρήστος, Γκόγκος. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ Ενότητα 12 : Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας. [Online].; 2015 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://eclass.teiep.gr/modules/document/file.php/ACC137/%25CE%2594%25CE%25B9%25CE%25B4%25CE%25B1%25CE%25BA%25CF%2584%25CE%25B9%25CE%25BA%25CF%258C%2520%25CE%25A0%25CE%25B1%25CE%25BA%25CE%2>.

13. WIKI. WIKIPEDIA. [Online].; 2021 [cited 2024 8 1.
14. ΜΑΡΙΟΣ ΝΕΟΦΥΤΟΥ. ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ & ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗ» ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΑ ΕΘΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ –ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Διάλεξη 2 – Σύστημα Αρχείων και Πληροφοριακά συστήματα. [Online].; 2023 [cited 2023.
15. Ηλιοπούλου Δ., Κουτσούρης Δ., Σπύρου Σ. Βασικό Υλικό «ΠΥΣ610 e-Health: Πληροφοριακά Συστήματα & Συστήματα Υγείας» ΛΕΥΚΩΣΙΑ; 2014.
16. Βικτωρία Ζ. apothesis.lib.hmu. [Online].; 2005 [cited 2024 7 29. Available from: <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/4129>.
17. Τρεμπέλης Κ. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΙΔΡΥΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΠΕΠΡΓΑΓΜΕΝΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΣΤΟΧΟΙ. ΙΩΑΝΝΙΝΑ: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ; 2023.
18. Παπαστυλιανού Αναστασία ΑΚΔΑΜΗΠΘΠΧ. ΕΚΘΕΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ Ανοικτή Διακυβέρνηση - Ανοικτά Δεδομένα: Πρόκληση για την Ανάπτυξη. , ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ; 2014.
19. RIGHTS ECOP. ACTIVE CITIZENSHIP NETWORK. [Online].; 2002 [cited 2024 7 25. Available from: https://ec.europa.eu/health/ph_overview/co_operation/mobility/docs/health_services_co108_en.pdf.
20. Βικτωρία Ζ. [Online].
21. Ασημίνα Ρούσσου. ipaidia.gr Ψηφιακό πιστοποιητικό: Οδηγός με όλα όσα πρέπει να ξέρετε. [Online].; 1-6-2021 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.ipaidia.gr/eidiseis/psifiako-pistopoiitiko-odigos-me-ola-osa-prepei-na-kserete/>.
22. Network, eHealth. health.ec.europa.eu. [Online].; 2021 [cited 2024 8 1. Available from: https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-02/digital-covid-certificates_v1_en.pdf.
23. Network, eHealth. Guidelines on Technical Specifications. [Online].; 2022 [cited 2024 8 1. Available from: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/digital-covid-certificates_v2_en%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/digital-covid-certificates_v2_en%20(1).pdf).
24. commission.europa.eu. [Online].; 2022 [cited 2024 8 1. Available from: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans/eu-digital-covid-certificate_en.

25. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο Εμβολιασμών κατά του COVID-19 Επιχείρηση «Ελευθερία». <https://emvolio.gov.gr/diadikasia-emvoliasμου>. ΑΘΗΝΑ; 2021.
26. businessvoice. Ξεκίνησε η άυλη συνταγογράφηση – αναλυτικές οδηγίες. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from: <https://businessvoice.gr/kato-kyria/588770/xekinise-ayli-syntagografisi-analytik-es-odigies/>.
27. GOV. GOV. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.gov.gr/ipiresies/ugeia-kai-pronoia/phakelos-ugeias/aule-syntagographese>.
28. GOV.GR. ΕΛΛΑΔΑ 2.0. [Online]. [cited 2024 7 29. Available from: <https://greece20.gov.gr/me-mia-matia/>.
29. GOV.GR. ΕΛΛΑΔΑ2.0. [Online]. [cited 2024 7 29. Available from: <https://greece20.gov.gr/>.
30. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΤ. ΤΕΥΧΟΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ ΑΡ. ΠΡΩΤ : 1543/31-01-2022. [Online]. [cited 2024 07 29. Available from: <https://www.ktpae.gr/erga/%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8A%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CF%84/>.
31. WHO - ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΥΓΕΙΑΣ. unric.org. [Online].; 2004 [cited 2024 8 31. Available from: <https://unric.org/el/who-%CF%80%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CE%BF%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%B1-%CE%BFp%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%83-2/>.
32. unric.org. unric.org. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://unric.org/el/%CF%80%CE%B1%CE%B3%CE%BA%CE%BF%CF%83%CE%BC%CE%B9%CE%BF%CF%83-%CE%BFp%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%83-%CF%85%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%83-%CF%80%CE%BF%CE%B9%CF%8C%CF%82-%CE%B5%CE%AF/>.
33. https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/global-health_el#ref-%CF%84%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%8D%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CF%81%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CF%82-ghsi. health.ec.europa.eu. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: [https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/global-health_el#ref-%CF%84%CE%B1-](https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/global-health_el#ref-%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%8D%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CF%81%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CF%82-ghsi)

https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/international-organisations_el
<https://socialpolicy.gr/2022/12/%CE%B5%CF%81%CF%89%CF%84%CE%AE%CF%83%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CF%80%CF%81%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%BB%CF%82-%CE%B1%CF%82-ghsi>

34. health.ec.europa.eu. health.ec.europa.eu. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/international-organisations_el.
35. socialpolicy.gr. Ερωτήσεις και απαντήσεις: η στρατηγική της ΕΕ για την υγεία. [Online].; socialpolicy.gr [cited 2024 8 31. Available from: <https://socialpolicy.gr/2022/12/%CE%B5%CF%81%CF%89%CF%84%CE%AE%CF%83%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CF%80%CF%81%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%BB%CF%82-%CE%B1%CF%82-ghsi>.
36. gsc.gov. gsc.gov. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://gsc.gov.gr/sdgs/>.
37. Η Ελλάδα αναγνωρίζει τη σημαντική συμβολή των ΣΒΑ στην προαγωγή, μεταξύ άλλων, της κοινωνικής ευημερίας, την εξάλειψη της φτώχειας και τη δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό, αποκτά ιδιαίτερη σημασία για τη χώρα μας η κινητοποίηση των. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://gsc.gov.gr/wp-content/uploads/2023/02/VNR-2022-Greece-Report.pdf>.
38. spartan.gr. Τεχνολογική εξέλιξη, θετικές & αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνία μας. [Online].; 2024 [cited 2024 8 31. Available from: <https://spartan.gr/news/tecnologiki-ekseliksi-thetikes-arnitikes-epiptoseis-stin-koinonia-mas>.
39. NOVA. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://nova.gr/etairia/etairiko-profil>.
40. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. Τρίκαλα: Η πρώτη πόλη της Ελλάδας με τεχνολογία 5G. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. 2018 Mar;(https://www.kathimerini.gr/life/technology/954024/trikala-i-proti-poli-tis-elladas-me-technologia-5g/).
41. WIKI. 5G. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: https://el.wikipedia.org/wiki/5G#cite_note-kathimerini.gr-2.
42. ΑΝΑΔΟΧΟΣ: CMT ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ CONSULTING MANAGEMENT TRAINING ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ. ΕΡΓΟ: «Τεχνική Υποστήριξη του Υπουργείου Υγείας για την Κατάρτιση του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης (ΕΠΑ) για την περίοδο 2021-2025». ; 2022.
43. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. mHealth - Υγεία εν Κινήσει. [Online].; 2018 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.moh.gov.gr/articles/ehealth/5688-mhealth>.

44. odigostoupoliti. odigostoupoliti. [Online].; 2023 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.odigostoupoliti.eu/ilektronikos-fakelos-kai-istoriko-asthenous-meso-myhealth/>].
45. digitalliteracy. digitalliteracy. [Online].; 10ο WEBINAR TOY 2ου ΚΥΚΛΟΥ ΜΕ ΘΕΜΑ «ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ» [cited 2024 8 1. Available from: <https://digitalliteracy.gr/portfolio-item/10%ce%bf-webinar-%cf%84%ce%bf%cf%85-2%ce%bf%cf%85-%ce%ba%cf%85%ce%ba%ce%bb%ce%bf%cf%85-%ce%bc%ce%b5-%ce%b8%ce%b5%ce%bc%ce%b1-%ce%b9%ce%b1%cf%84%cf%81%ce%b9%ce%ba%ce%b5%cf%83-%cf%80%ce%bb%ce%b7/>].
46. digitalliteracy. digitalliteracy. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://digitalliteracy.gr/>].
47. health.ec.europa. health.ec.europa. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: https://health.ec.europa.eu/internationalcooperation/global-health_el#ref-%CF%84%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%84%CE%B5%CF%8D%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CF%81%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AF%CE%B1%CF%82-ghsj].
48. Το πρόγραμμα «Η ΕΕ για την υγεία» (EU4Health) 2021-2027 — Ένα όραμα για μια υγιέστερη Ευρωπαϊκή Ένωση. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: https://health.ec.europa.eu/funding/eu4health-programme-2021-2027-vision-healthier-european-union_el].
49. M. Pears, M. Yiasemidou, M. A. Ismail, D. Veneziano, and C. S. Biyani. “Role of immersive technologies in healthcare education during the COVID-19 epidemic,”. SCOTT MEDJ. 2020 NOV: p. 112-119.
50. B. M. Kyaw, N. Saxena, P. Posadzki, and J. Vseteckova. “Virtual Reality for Health Professions Education : Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration Corresponding Author ;,”. JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH. 2019.
51. Sudip Bhattacharya, Amarjeet Singh,¹ and Md Mahbub Hossain². Health system strengthening through Massive Open Online Courses (MOOCs) during the COVID-19 pandemic: An analysis from the available evidence. 2020 AYG: p. 195.
52. Aditya Kapoor, Santanu Guha, Mrinal Kanti Das, Kewal C. Goswami, Rakesh Yadav. Digital healthcare: The only solution for better healthcare during COVID-19 pandemic? Indian Heart Journal. 2020 MAR: p. 61-64.

53. ΕΛΛΑΔΑ 2.0. ΕΛΛΑΔΑ 2.0. [Online]. [cited 2024 8 31. Available from:
<https://greece20.gov.gr/?projects=organotikes-metarrythmiseis-sto-systima-ygeias-ketekny-odipy-16756>.
54. Health System Review. Greece, Health System Review 2017. [Online].; 2017 [cited 2024 8 1. Available from:
<https://eurohealthobservatory.who.int/publications/i/greece-health-system-review-2017>.
55. ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΤΣΙΤΣΑΝΗΣ. «Η επίδραση της οικονομικής κρίσης 2008 – 2017 στην ανάπτυξη του συστήματος υγείας στην Ελλάδα (διαρθρωτικές αλλαγές στις δαπάνες υγείας)». [Online].; 2023 [cited 2024 8 1. Available from:
https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/4312/Tsitsanis_21033.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
56. Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού ΣΕΒ. Ψηφιακός Μετασχηματισμός του Κλάδου. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from:
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gr/Documents/life-sciences-health-care/gr_health_4_0_noexp.pdf&ved=2ahUKEwiZjPGm29CIAXr0gIHdUcDbwQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw3-IDtSiMegmOHOBsZ5VsK.
57. Ειδική Υπηρεσία Δίκαιης Αναπτυξιακής Μεταβάσης. Στρατηγική Ψηφιακού Μετασχηματισμού για τη Δίκαιη Αναπτυξιακή Μετάβαση. ΑΘΗΝΑ.; 2021. Report No.: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://eydam.gr/wp-content/uploads/2024/06/%25CE%25A3%25CF%2584%25CF%2581%25CE%25B1%25CF%2584%25CE%25B7%25CE%25B3%25CE%25B9%25CE%25BA%25CE%25AE_%25CE%25A8%25CE%25B7%25CF%2586%25CE%25B9%25C.
58. Άγγελος Τσακανίκας, Svetoslav Danchev, Γιάννης Γιωτόπουλος, Εφη Κόρρα, Γρηγόρης Παύλου. Υιοθέτηση των ΤΠΕ και ψηφιακή ανάπτυξη στην Ελλάδα. ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ; 2014.
59. Riina Vuorikari, Stefano K [Uzer, Yves Punie. Το πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων για τους πολίτες. ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ , DigComp 2.2. Report No.: doi: 10.2760/115376.
60. Νέα έκθεση της ΕΕ για την Ψηφιακή Δεκαετία: Σημαντική πρόοδος της Ελλάδας στον ψηφιακό μετασχηματισμό των δημόσιων υπηρεσιών. [Online].; 2024 [cited 2024 8 31.
61. European Commission. State of the Digital Decade 2024 report. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/state-digital-decade-2024-report>. European Commission; 2024.

62. European Commission. Ελλάδα 2024 Έκθεση ανά χώρα για την ψηφιακή δεκαετία. , European Commission; 2024. Report No.: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/factpages/greece-2024-digital-decade-country-report>.
63. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ. [Online]. ΑΘΗΝΑ; 2024 [cited 2024 8 31. Available from: <https://mindigital.gr/archives/6303>].
64. ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ. Ελλάς | Εθνικό Πρόγραμμα Μεταρρυθμίσεων 2020. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from: <https://gsco.gov.gr/nrp/>].
65. ΕΠΑ 2021-2025. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2025. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://epa.gov.gr/epa-2021-2025/>].
66. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης. [Online].; 2021 [cited 2024 8 1. Available from: <https://epa.gov.gr/>].
67. Ελλάδα 2.0 | Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (2021). Ελλάδα 2.0 | Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (2021). [Online].; 2021 [cited 2024 8 1 [https://gsco.gov.gr/wp-content/uploads/2023/04/NRRP_Greece_2_0_Greek_280721.pdf]. Available from: <https://gsco.gov.gr/nrp/>].
68. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ. Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού (ΦΕΚ 2894/Β/5-7-2021). ; 2021. Report No.: https://digitalstrategy.gov.gr/website/static/website/assets/uploads/digital_strategy.pdf.
69. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. Εθνική Στρατηγική Υγείας και Δράσεις του Τομέα Υγείας στο ΕΣΠΑ 2021 – 2027. https://www.edespa-ygeia.gr/media/zagb3plm/national_health_strategy_2021_2027.pdf. ; 2021. Report No.: <https://www.edespa-ygeia.gr/ygeia-sto-espas-2021-2027/keimena-stratigikou-sxediasmou-igeias>.
70. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ 2021-2025. <https://www.moh.gov.gr/articles/health/domes-kai-drasesis-gia-thn-ygeia/ethnika-sxedia-drashs/8776-ethniko-sxedio-drashs-gia-th-dhmosia-ygeia-2021-2025?fdl=20523>.. Report No.: <https://www.moh.gov.gr/articles/health/domes-kai-drasesis-gia-thn-ygeia/ethnika-sxedia-drashs/8776-ethniko-sxedio-drashs-gia-th-dhmosia-ygeia-2021-2025>.
71. Υπουργείο Μετανάστευσης και Ασύλου. /migration.gov.gr. [Online].; 2023 [cited 2024 8 1. Available from: <https://migration.gov.gr/statistika/>].
72. ΗΤΑ: Ανάγκη οικοδόμησης Ενιαίου Οργανισμού Αξιολόγησης. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from: <https://eefam.gr/ita-anagki-oikodomisis-eniaiou-organismou->

[aksiologisis/](#).

73. Αναστάσιος ΚΟΝΤΑΚΟΣ, Αναστάσιος ΚΟΥΝΤΟΥΡΗΣ. «Σκεύος Ζερβός θα πει Δωδεκάνησος και Δωδεκάνησος θα πει Σκεύος Ζερβός»: Πανεπιστημιακή και Ενωτική Δράση του Σκεύου Ζερβού. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: http://www.eriande.elemedu.upatras.gr/eriande/synedria/synedrio4/praktika1/kontakos_kountouris.htm.
74. european-union. Κοινή επιχείρηση «Πρωτοβουλία για την καινοτομία στην υγεία» (IHI). https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/innovative-health-initiative-joint-undertaking-ihj-ju_el. ; 2021.
75. SAXENA SC, KUMAR V, GIRI VK. Telecardiology for effective healthcare services. J Med Eng Technol. 2003 Jul 9: p. 149–159.
76. KASTANIA A, LOUDOS G, DEMARIAS S, KONSTANTINOU I, SGOUROS N, GAVALA A ET AL. A strategy to improve the quality and reliability of telecardiology: e-Herophilus project. Med Review Lab and Devices. 2008 Jul: p. 149–159.
77. HJELM NM, JULIUS HW. Centenary of tele-electrocardiography and telephonocardiography. J Telemed Telecare. 2005: p. 336–338.
78. SKRETTING K, ENGAN K, HUSOY JH. ECG. ECG COMPRESSION USING SIGNAL DEPENDENT FRAMES AND MATCHING PURSUIT. Proceedings(ICASSP 05), IEEE Conference on Acoustics, Speech, Signal and Processing. 2005: p. 585–588.
79. ZIARANI AK, KONRAD A. A nonlinear adaptive method of elimination of power line interference in ECG signals. IEEE Trans Biomed Eng. 2002: p. 540–547.
80. LAGUNA P, THAKOR NV, CAMINAL P, JANÉ R, YOON HR, BAYÉS DE. New algorithm for QT interval analysis in 24-hour Holter ECG: performance and applications. Med Biol Eng Comput. 1990 Jan: p. 67-73.
81. SCALVINI S, GLISENTI F. Centenary of tele-electrocardiography and telephonocardiography – where are we today? Telemed. 2005;: p. 325-30.
82. Kumar, S. "Telepathology: An Audit". [Online].; 2005 [cited 2024 8 1 [https://web.archive.org/web/20061210130600/http://atmeda.org/ICOT/sigtelederm.progress.report.march2005.pdf]. Available from: <https://web.archive.org/web/20070202162157/http://www.atmeda.org/icot/sigtelederm.htm>.
83. Weinstein, RS; Graham, AM; Richter, LC; Barker, GP; Krupinski, EA; Lopez, AM; Yagi, Y; Gilbertson, JR et al. "Overview of telepathology, virtual microscopy and whole slide imaging: Prospects for the future." Hum Pathol. 2009: p. 1057–1069.

84. ATA. ATA Telepathology Special Interest Group. [Online].; 2007 [cited 2024 8 1. Available from:
<https://web.archive.org/web/20070202093407/http://www.atmeda.org/ICOT/sigtelepath.htm>.
85. Teledermatology: a review. Teledermatology. 2001 Apr: p. 696-707.
86. D A Perednia 1, N A Brown 1. Teledermatology: one application of telemedicine. Bull Med Libr Assoc. 1995 Jan: p. 42-47.
87. wiki. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8A%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE>.
88. intersurgtech. IST's Media Collection, Interface Surgical Technologies website. [Online].; 2004 [cited 2024 8 1. Available from:
<http://www.intersurgtech.com/about.html>.
89. Hoffman, Jan. When Your Therapist Is Only a Click Away. New York Times. 2011 September: p. 25 pgST1.
90. ΣΕΠΕ. Η ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΥ 2040. [Online].; 2021 [cited 2024 8 1. Available from:
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.sepe.gr/files/pdf/sepe_psifiaki_ellada_2040.pdf&ved=2ahUKEwiL35DO25eJAxUrxQIHHQ6DC9wQFnoECB0QAQ&usq=AOvVaw0WFgT7lqNagove3nmA_izE.
91. iatronet.gr. iatronet.gr. [Online].; 2023 [cited 2024 8 1. Available from:
<https://www.iatronet.gr/article/121681/proth-fora-sto-esy-analysh-kai-sygkrish-exetaseon-ti-einai-to-logismiko-rispacs>.
92. ΜΑΡΙΑ - ΝΙΚΗ ΓΕΩΡΓΑΝΤΑ. Υπερσυνταγογράφηση: Με 6 νέα φίλτρα προσπαθεί να την πατάξει ο Άδωνις Γεωργιάδης. 2024 Oct.
93. GOV. gov.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://www.gov.gr/ipiresies/ugeia-kai-pronoia/epaggelmaties-ugeias/elektronike-suntagographese>.
94. ΗΔΙΚΑ. www.idika.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://www.idika.gr/pfy/%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B1-%CF%81%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B5%CE%B2%CE%BF%CF%85.html>.
95. maxmag.gr. maxmag.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://maxmag.gr/soma-igia/technologie-wearable-pros-ofelos-tis-ygeias-mas/>.
96. GOV.GR. GOV.GR. [Online].; 2021 [cited 2024 8 1. Available from:

<https://howto.gov.gr/course/view.php?id=5>.

97. GOV. myhealth.gov. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://myhealth.gov.gr/>.
98. e-prescription.gr. e-prescription.gr. [Online].; 2016 [cited 2024 8 1. Available from:
https://www.e-prescription.gr/shs/portal/eprescription/!ut/p/z1/04_Sj9CPykyssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zijS1cTDwclQx83EM9DAwcAwMCvByDg4wNvE31wwkpiAJKG-AAjgZA_VGEIBTKrhikOyoqAgCmSZaD/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/.
99. emvolio.gov. emvolio.gov.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://emvolio.gov.gr/>.
100. covidfree.gov.gr. covidfree.gov.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://covidfree.gov.gr/>.
101. play.google.com. play.google.com. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gov.dcc.wallet&hl=el>.
102. gov. www.gov.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://www.gov.gr/ipiresies/ugeia-kai-pronoia/episkepse-kai-noseleia-se-nosokomeio/atomikos-elektronikos-phakelos-ugeias-aephu-gia-polites>.
103. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ. covid19.gov.gr. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from: <https://covid19.gov.gr/ilektroniko-mitroo-asthenon-covid-19/>.
104. ΕΟΠΥΥ. www.eopyy.gov.gr. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from:
<https://www.eopyy.gov.gr/eservices/doctor>.
105. ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ. Σχέδιο δράσης 2012-2020 για την ηλ-υγεία – καινοτομική υγειονομική περιήλαση για. In ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ,; 2012; ΒΡΥΞΕΛΕΣ.
106. Βούλγαρης, Αντώνιος. Τηλεϋγεία και Τηλενοσηλευτική. Συστηματική ανασκόπηση της εφαρμογής των νέων τεχνολογιών για την υποστήριξη των νοσηλευτικών πράξεων. [Online].; 2023 [cited 2024 9 3. Available from:
<https://polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/handle/11400/4343>.
107. ΖΕΥΓΑΡΑ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ. [Online].; 2008 [cited 2024 9 1. Available from:
http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/12680/SDO_DMYP_0065_5_Medium.pdf?sequence=1.
108. Ιωάννης Σαριβουγιούκας, Αριστείδης Βαγγελάτος. Διαχείριση ποιότητας στην ψηφιακή υγεία. 3747886886576703631718th ed.: ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΚΑΛΛΙΠΟΣ; 2021-2025.

109. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. Υπερσυνταγογράφηση: Στη «φάκα» πάνω από 100 γιατροί – Οι 10 κραυγαλέες περιπτώσεις. ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. 2024 Oct;(https://www.kathimerini.gr/society/563274904/ypersyntagografisi-sti-faka-rano-aro-100-giatroi-oi-10-kraygalees-periptoseis/).
110. Ντούνης Χρήστος. Ηλεκτρονικές υπηρεσίες φροντίδας υγείας για χρόνιες παθήσεις. [Online].; 2017 [cited 2024 9 15. Available from: <http://hdl.handle.net/11128/2864>.
111. Safety, Directorate-General for Health and Food. European Commission. [Online].; 2012 [cited 2024 9 1.
112. Θεοδώρου Α. Ανασκόπηση πρωτοκόλλων ανταλλαγής ιατρικών δεδομένων και κλινικών συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης, με εφαρμογή σε Point of Care και mHealth συσκευές. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from: <http://artemis.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/bitstream/123456789/17311/1/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE.pdf>.
113. EIF..
114. Κουμπούρος, Ι. Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας και Κοινωνία. ΕΚΔΟΣΗ Α ed.: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών; 2014.
115. EIF. “Article 2 of Decision No 922/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 16. 2009..
116. Εργασία σε ψηφιακές πλατφόρμες στον κλάδο της υγειονομικής και κοινωνικής περίθαλψης: επιπτώσεις για την επαγγελματική ασφάλεια και υγεία. [Online]. [cited 2024 8 1.
117. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών. [Online].; 2016 [cited 2024 8 1. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>.
118. Beer M & Nohria N. Cracking the code of change. harvard Business Review. 2000: p. p.p 133-141.
119. David Rock and Jeffrey Schwartz. The Neuroscience of Leadership Breakthroughs in brain research explain how to make organizational transformation succeed.. Strategy + Business a pwc publication. 2006 May.

120. Leslie Brothers, M.D. Friday's Footprint: How Society Shapes the Human Mind : Social impact on brain development. Oxford University Press. 1997.
121. Edmund Rolls's. Web site: Descriptions of his current work and links to his books on the brain mechanisms of emotion. [Online]. Available from: <https://academic.oup.com/book/6551/chapter-abstract/150490128?redirectedFrom=fulltext>.
122. John J. Ratey, M.D.. A User's Guide to the Brain: Perception, Attention, and the Four Theaters of the Brain (Pantheon, 2001): Readable summary of thinking about the biology of thought, change, and learning. [Online].
123. Bovey W.H & Hede A. Resistance to organisational change: the role of defence mechanisms. Journal of Managerial Psychology. 2001 Nov: p. p.p 534-548.
124. Oldham M & Kleiner B.H. Understanding the nature and use of defence mechanisms in organisational life. Journal of Managerial Psychology. 1990: p. p.p i-iv.
125. Greenberg J & Baron R.A. Prentice Hall. Behavior in Organizations. 2002.
126. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Κ. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ. ΜΑΝΑΤΖΜΕΝΤ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΣΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ, ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ. CEMS CENTRE OF EUROPEAN MANAGEMENT STUDIES ΚΕΝΤΡΟ ΕΥΡ. ΣΠΟΥΔΩΝ ΜΑΝΑΤΖΜΕΝΤ Ε.Π.Ε. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ & ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΚΠΑΙΔ. ΜΕΣΩΝ ed.
127. Ελληνικό Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας. Ηλεκτρονική Ένταξη & Μέτρηση του Ψηφιακού Χάσματος. [Online].; 2008. Available from: http://www.observatory.gr/files/meletes/INCL_A0907XX_TX_%CE%97%CE.
128. Cuervo, M.R.V. and Menendez, A.J.L. A Multivariate Framework for the Analysis of the Digital Divide: Evidence for the European Union-15. Information & Management 43; 2006.
129. Demunter, C., The Digital Divide in Europe. Statistics in focus, Eurostat. [Online].; 2005.
130. Nielsen. An Overview of Home Internet Access in the U.S. [Online].; 2008. Available from: <http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wp-content/uploads/2009/03/overview-of-home-internet-access-in-the-us-jan-6.pdf>.
131. Eurostat. Individuals regularly using the Internet, by gender and type of connection - All Individuals % of individuals aged 16 to 74. [Online].; 2009. Available from: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tin00061&language=en>.
132. Προφύρη Ι.. (2018), «Οι γυναίκες στην ψηφιακή εποχή: Το ψηφιακό χάσμα ως

παράγοντας όξυνσης της έμφυλης ανισότητας». , Ενημερωτικά Σημειώματα ΙΜΕ ΓΣΕΒΕ; 2018.

133. Chinn, M.D. and Fairlie, R.W.. The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration. IZA Discussion Paper, No. 1305. [Online].; 2004.
134. DiMaggio, P. and Hargittai, E.,. From the Digital Divide to 'Digital Inequality: Studying Internet Use as Penetration Increases. Center for Arts and Cultural Policy Studies, Princeton University, Working Paper #15. [Online].; 2001.
135. Alvarez, A.. Behavioral and Environmental Correlates of Digital Inequality. IT & SOCIETY. 2003.
136. Κουντζέρης Α.. "Ηλεκτρονική Ένταξη και Μέτρηση Ψηφιακού Χάσματος". Παρατηρητήριο για την Κοινωνία της Πληροφορίας. 2008.
137. ΣΕΒ. SPECIAL REPORT ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΕΧΟΣ 78 ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΓΕΙΑ 2.0 ΜΕ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ. [Online].; 2023 [cited 2024 9 1. Available from: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://img.cnngreece.gr/attachments/2024/03/04/2023-09-06_sr_digital_health.pdf&ved=2ahUKewiBiNChzeOJAxV1zwIHHSmVGJMQFnoECBYQAQ&usq=AOvVaw03d3R1GugWpHDt0PbEka0G.
138. Economou C. Greece: Health system review. Health Systems in Transition, 12(7):1–180.; 2010.
139. patientsinpower. patientsinpower. [Online].; 2023 [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.patientsinpower.gr/>.
140. ΕΛΛΑΔΟΣ ΚΕΑ. greekpatient.gr. [Online].; 2019 [cited 2024 7 25. Available from: <https://greekpatient.gr/poioi-eimaste/>.
141. CMT ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ CONSULTING MANAGEMENT TRAINING ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ. ΣΧΕΔΙΟ ΤΟΜΕΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (ΤΠΑ) ΥΓΕΙΑΣ & ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΟΥ. , «Τεχνική Υποστήριξη του Υπουργείου Υγείας για την Κατάρτιση του Εθνικού Προγράμματος Ανάπτυξης (ΕΠΑ) για την περίοδο 2021-2025»; 2022.
142. ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ. Κοινή επιχείρηση «Πρωτοβουλία για την καινοτομία στην υγεία». [Online].; 2023 [cited 2024 9 1. Available from: <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/innovative-health-initiative-joint-undertaking-ihj-el>.
143. Παρακολούθηση και Αξιολόγηση της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης. [Online].; 2021-2027 [cited 2024 9 1. Available from:

https://www.espa.gr/el/Pages/Monitoring_Evaluation_RIS3.aspx.

144. eur-lex.europa.eu. Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή Περιφερειών - ηλ-υγεία (ηλεκτρονική υγεία) – βελτίωση των υπηρεσιών ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης για τους πολίτες της Ευ. [Online]. [cited 2024 9 5. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52004DC0356&from=FR>.
145. COM. Ηλεκτρονικές επικοινωνίες: προς μια οικονομία της γνώσης. ; 2003. Report No.: 65.
146. envolveglobal. Νέο Πρόγραμμα Υποστήριξης για Startups στο Χώρο της Τεχνολογίας Υγείας από το Envolve Entrepreneurship. [Online].; 2024 [cited 2024 9 1. Available from: <https://envolveglobal.org/el/neo-programma-ypostirixis-gia-startups-sto-choro-tis-technologias-ygeias-apo-to-envolve-entrepreneurship/>.
147. Οι όροι κράτος και πολιτεία. [Online].; 2024 [cited 2024 8 25. Available from: <https://www.syntagmawatch.gr/my-constitution/oi-oroi-kratos-kai-politeia/>.
148. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. Αρμοδιότητες του Υπουργείου Υγείας. [Online].; 2018 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.moh.gov.gr/articles/ministry/organogramma/45-armodiotites-toy-yπουργειou-ygeias-kai-koinwnikh-s-allhleggyhs>.
149. ΕΟΠΥΥ. Ενιαίος Κανονισμός Παροχών Υγείας (ΕΚΠΥ) και τροποποιήσεις αυτού. [Online].; 2016 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.efka.gov.gr/el/asphalismenoi/kanonismos-parochon>.
150. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ. ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β. ΙΑΤΡΙΚΟΙ ΣΥΛΛΟΓΟΙ – Άρθρο 21 – Σκοπός. [Online].; 2017 [cited 2024 9 1. Available from: <http://www.opengov.gr/yyka/?p=2178>.
151. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ 3418/ΦΕΚ Α 287/25-11-2005 «Κώδικας Ιατρικής Δεοντολογίας (Διαχείριση Ιατρικών Δεδομένων και Πληροφοριών)». [Online].; 2005 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.moh.gov.gr/articles/3246-nomothesia-hlektronikh-s-ygeias%3Ffdl%3D8083&ved=2ahUKEwjWnPCE3oCIAXGhP0HHUitF74QFnoECBYQAQ&usq=AOvVaw0y018Z1BpGO7tn5bgnFUe>.
152. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. Νόμος 3471/2006 ΦΕΚ Α 133/28.06.2006. [Online].; 2006 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/155678/nomos-3471-2006>.
153. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3892 ΦΕΚ Α' 189/04.11.2010 "Ηλεκτρονική καταχώριση και εκτέλεση ιατρικών συνταγών και παραπεμπτικών ιατρικών εξετάσεων.". [Online].; 2010 [cited 2024 8 1. Available from:

<https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/129953/nomos-3892-2010>.

154. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3979 ΦΕΚ 138/16.6.2011 "Για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις." [Online].; 2011 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/60472/nomos-3979-2011>.
155. moh.gov. Η Τηλεϊατρική στην Ελλάδα. [Online].; 2018 [cited 2024 8 1. Available from: www.gr/articles/ehealth.
156. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. Νόμος 4440/2016 ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ' ΛΟΙΠΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ Άρθρο 24 "Ηλεκτρονική διαδικασία έκδοσης και διακίνησης διοικητικών πράξεων και εγγράφων στο δημόσιο τομέα". [Online].; 2016 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/245084/nomos-4440-2016>.
157. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. Νόμος 4486 ΦΕΚ Α' 115/07-08-2017 ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ' Άρθρο 21 «Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας». [Online].; 2017 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/274963/nomos-4486-2017>.
158. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2017/745 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 5ης Απριλίου 2017. [Online].; 2017 [cited 2024 8 1. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX%3A32017R0745>.
159. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4624 Τεύχος Α' 137/29.08.2019. [Online].; 2019 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/552084/nomos-4624-2019>.
160. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4600 Τεύχος Α' 43/09.03.2019. [Online].; 2019 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/501691/nomos-4600-2019>.
161. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 4704 ΦΕΚ Α 133/14.07.2020 Άρθρο 13 :Άυλη λειτουργία συστήματος ηλεκτρονικής συνταγογράφησης φαρμάκων.. [Online].; 2020 [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/640620/nomos-4727-2020>.
162. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ. Εθνική Στρατηγική για την Υγεία και την Ασφάλεια στην Εργασία 2022-2027. [Online].; 2022 [cited 2024 8 1. Available from: <https://ypergasias.gov.gr/egkrithike-i-ethniki-stratigiki-gia-tin-ygeia-kai-tin-asfaleia-stin-ergasia-2022-2027/>.
163. Επιμέλεια Κατσίκης – Καλαματιανου & Συνεργάτες Δικηγορική Εταιρεία. Άρθρο 291- Ιατρικοί Σύλλογοι Έδρα – Επωνυμία. [Online].; Τελευταία Ενημέρωση Φεβρουάριος 2020 [cited 2024 8 1. Available from:

<https://pis.gr/105544/%CE%BA%CE%B5%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF-%CE%B2-%CE%B9%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%B9-%CF%83%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%BF%CE%B9-2/>.

164. ΑΡΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ. Προφίλ. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.dpa.gr/index.php/el/arxi/profile>.
165. ΑΡΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ. Αποστολή. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.dpa.gr/index.php/el/arxi/apostoli>.
166. ΑΡΧΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ. Οργάνωση και λειτουργία. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.dpa.gr/el/arxi/organosi>.
167. EUROPEAN PARLIAMENT. EU AI Act: first regulation on artificial intelligence. [Online].; 2023 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>.
168. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. ΟΔΗΓΙΑ 2011/24/ΕΕ. [Online].; 2011 [cited 2024 9 1. Available from: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/%3Furi%3DCELEX:32011L0024%26from%3DDE&ved=2ahUKEwjU4oXrzuWJAxVPwAIHHTKvJxlQFnoECBgQAQ&usq=AOvVaw0d_tHbLO_R3GCyDn_0jX3.
169. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. Στο Ν.4368/2016 (ΦΕΚ Α' 21), άρθρο 59, παρ 1. [Online].; 2016 [cited 2024 9 1. Available from: http://www.et.gr/docs-nph/search/pdfViewerForm.html?args=5C7QrtC22wFHp_31M9ESQXdtvSoClrL8lqk9pjn1S_jtIl9LGdkF53UIxsx942CdyqxSQYnuqAGCF0lfB9HI6qSYtMQEkEHLwnFqmgJSA5WIsIuV-nRwO1oKqSe4BIOTSpEWYhszF8P8UqWb_zFijlknvT46_00IX9aDvOhqCmBx7Hwzgzk9aDAqUeyTrRzc.
170. Χάρτης Θεμελιωδών δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. [Online]. [cited 2024 9 5. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/charter-of-fundamental-rights-of-the-european-union.html>.
171. justice.europa. justice.europa.eu. [Online].; 2024 [cited 2024 9 1. Available from: <https://e-justice.europa.eu/>.
172. EUROPEAN UNION. Χάρτης των Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A12016P%2FTXT>. ; 2016.

173. eur-lex.europa.eu. Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή Περιφερειών - ηλ-υγεία (ηλεκτρονική υγεία) – βελτίωση των υπηρεσιών ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης για τους πολίτες της Ευ. ; 2004. Report No.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52004DC0356&from=FR>.
174. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2017/745 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ. [Online].; 2017 [cited 2024 9 1. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32017R0745>.
175. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. EU AI Act. [Online].; 2023 [cited 2024 9 9. Available from: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>.
176. ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ. ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ. 3418 ΦΕΚ Α' 287/28-11-2005. [Online].; 2005 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/159804/nomos-3418-2005>.
177. WHO. WHO outlines considerations for regulation of artificial intelligence for health. [Online].; 2023 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.who.int/news/item/19-10-2023-who-outlines-considerations-for-regulation-of-artificial-intelligence-for-health>.
178. federal ministry of health. Driving the digital transformation of Germany's healthcare system for the good of patients. [Online].; 2023 [cited 2024 9 5. Available from: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/en/digital-healthcare-act.html>.
179. HIPPA. Health Information Privacy. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.hhs.gov/hipaa/index.html>.
180. Iakovidis I. "Towards personal health record: current situation, obstacles and trends in implementation of electronic healthcare record in Europe,". International journal of medical informatics. 1998 Okt: p. pp. 105–115.
181. Marna Botha, Marlien Herselman, Adele Botha. The Benefits and Challenges of e-Health Applications: A Content Analysis of the South African context. RESEARCH GATE. 2014 December.
182. D. Lobach and D. Detmer. "Research challenges for electronic Health Records,". American Journal of Preventive Medicine. 2007: p. p. 104–111.
183. Jeremy Wyatt, Frank Sullivan. eHealth and the future: promise or peril? BMJ. 2005: p. 1391.

184. Wheatley B. Transforming care delivery through health information technology. Perm J. 2013: p. 81–6.
185. A. Atreja, S. M. Gordon, D. A. Pollock, R. N. Olmsted, and P. J. Brennan. “Opportunities and challenges in utilizing electronic health records for infection surveillance, prevention and control,”. Am J Infect Control. 2008: p. p. 37–46.
186. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ Μ. Εφαρμογές Πληροφορικής στις υπηρεσίες υγείας. οικονομία ΣΣΚ()ΠκολτΥΣσοκδλτπ, editor. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση; 2006.
187. ΘΕΟΔΩΡΟΥ Μ, ΣΑΡΡΗΣ Μ, ΣΟΥΛΗΣ Σ. Συστήματα υγείας. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση; 2001.
188. ΣΟΥΛΙΩΤΗΣ ΚΝ. Οικονομικές ανισότητες και πολιτική υγείας. Εκδόσεις Παπαζήση ed. Αθήνα; 2007.
189. M. Minear. “Hospital EHR: An eHealth bootcamp for rural providers,”. presented at the Annual Rural Health Conference, California. 2009 18-Nov.
190. J. G. Anderson. “Social, ethical and legal barriers to E-health,”. International journal of medical informatics. 2007.
191. EUROPEAN COMMISSION. Call for tender: Intermediate evaluation of eHealth Action Plan 2012-2020 – SMART 2014/0060. [Online].; 2014 [cited 2024 8 1. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/funding/call-tender-intermediate-evaluation-ehealth-action-plan-2012-2020-smart-20140060>.
192. ΤΖΙΚΟΠΟΥΛΟΣ Α, ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ Ι. Ασφάλεια πληροφοριακών συστημάτων υγείας και ασφάλεια προσωπικών δεδομένων στις μονάδες υγείας. Υγείας ΣΑΙ()ΘδπυσμουΕκεθτ6ΠΕΜΥ, editor. Αθήνα: Εκδόσεις MediForce; 2005.
193. R. Rodrigues J. “Compelling issues for adoption of e-health.” The Common wealth Health Ministers Reference Book; 2008.
194. Frank Sullivan,Jeremy C Wyatt. Why is this patient here today? BMJ. 2005 September 22: p. 331.
195. ΚΑΡΑΣΟΥΛΟΣ Χ. Σύγχρονη προσέγγιση της λειτουργίας ενό νοσοκομείου. Το Βήμα του Ασκληπιού. 2014: p. 6–19.
196. ΚΟΥΚΟΥΦΙΛΙΠΠΟΥ Ι, ΜΠΟΜΠΟΣ Γ, ΜΠΟΓΡΗ Δ, ΒΑΣΙΛΑΚΟΠΟΥΛΟΥ Β, ΚΟΪΝΗΣ Α. Το σύστημα Διοίκησης Ολικής Ποιότητας ως προοπτική για το ελληνικό νοσοκομείο.. Αρχ Ελλ Ιατρ. 2017: p. 327–333.
197. J. Braa, E. Monteiro, and S. Sahay. “Networks of Action: Sustainable Health Information Systems across Developing Countries,”. pecial Issue on Action Research in

InformationSystems,. 2004: p. p. 337–362.

198. Α. Αθανασιάδη, Π. Δήμα, Δ. Σταμόπουλο, Α. Τσακανίκα. Ψηφιακή υγεία και Real World Data στην Ελλάδα: Ο μετασχηματισμός στο οικοσύστημα της υγείας και ο αντίκτυπος στην οικονομία. ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ; 2022.
199. europeanlung. europeanlung.org. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://europeanlung.org/el/information-hub/factsheets/%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8A%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE/>.
200. HRSA. What Is Telehealth?. NEJM Catalyst. 2018 Feb 1.
201. cna.gr. Φάρμακα με drones: Σε ποια νησιά θα παραδίδονται. [Online].; 2024 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.cna.gr/health/farmaka-me-drones-se-poia-nisia-tha-paradidontai/>.
202. Bhagirathi Halalli and Aziz Makandar. Computer Aided Diagnosis - Medical Image Analysis Techniques. In 5 CHARTER.: DOI: 10.5772/intechopen.69792; 2018. p. 85-109.
203. Isaac Cano, Akos Teny, Emili Vela, Felip Miralles, Josep Roca. Perspectives on Big Data applications of health information. Current Opinion in Systems Biology. 2017 April: p. 36–42.
204. Asante-Korang A, Jacobs J. Big Data and paediatric cardiovascular disease in the era of transparency in healthcare. Cardiology in the Young. 2016: p. 1597-1602.
205. Wullianallur Raghupathi , Viju Raghupathi. Big Data Analytics in healthcare: promise and potential. Health Inf Sci Syst. 2014 Feb: p. 1-10.
206. Mohamed Khalifa. Health Analytics Types, Functions and Levels: A Review of Literature. In Data, Informatics and Technology: An Inspiration for Improved Healthcare A. Hasman et al. (Eds.). IOS Press. 2018: p. 137-140.
207. Naoual El aboudi and Laila Benhlima. Big Data Management for Healthcare Systems: Architecture, Requirements, and Implementation. Advances in Bioinformatics. 2018.
208. Revanth Sonnati. Improving Healthcare Using Big Data Analytics. International Journal of Scientific & Technology Research. 2017: p. 142-146.
209. Senthilkumar SA, Bharatendara K Rai, Amruta A Meshram, Angappa Gunasekaran, Chandrakumarmangalam S. Big Data in Healthcare Management: A Review of Literature. American Journal of Theoretical and Applied Business. 2018: p. 57-69.

210. Charles Auffray, Rudi Balling, Inês Barroso, László Bencze, Mikael Benson, Jay Bergeron, Enrique Bernal-Delgado, Niklas Blomberg, Christoph Bock, Ana Conesa, Susanna Del Signore, Christophe Delogne, Peter Devilee, Alberto Di Meglio, Marinus Eijkemans. Making sense of big data in health research: Towards an EU action plan. *Genome Med.* 2016 June 24.
211. Bates DW, Saria S, Ohno-Machado L, Shah A, Escobar G. Big data in health care: using analytics to identify and manage high-risk and high-cost patients. *Health Affairs.* 2014; : p. 1123-1131.
212. Nikolaos Mavridis. Robotics and Autonomous Systems. In.: https://www.researchgate.net/publication/259804770_A_Review_of_Verbal_and_Non-Verbal_Human-Robot_Interactive_Communication ; 2015. p. 23-26.
213. Margaret Rouse. Cognitive robotics. In.: <https://whatis.techtarget.com/definition/cognitive-robotics> ; 2012.
214. Javier Andreu Perez, Fani Deligianni et. al. Robotics, Artificial Intelligence and Robotics. 2017: p. 24.
215. Zachary Tomlinson. 15 ways in which robots are changing medical sciences forever. 2018.
216. Robotics in Healthcare — Get Ready!.
217. Enaie Azambuja. K-FLEX: a flexible endoscopic surgical robot,. [Online].; 2018 [cited 2024 9 1. Available from: **Σφάλμα! Η αναφορά της υπερ-σύνδεσης δεν είναι έγκυρη.**
218. Jennifer Markarian. Using Robotics In Pharmaceutical Manufacturing. [Online].; 2014 [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.pharmtech.com/view/using-robotics-pharmaceutical-manufacturing>.
219. Andre EB, Reynolds R, Caubel P, et al. Trial designs using real-world data: the changing landscape of theregulatory approval process. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2019: p. 1–12.
220. Trifiro G, Sultana J, Bate A. From big data to smart data for pharmacovigilancethe role of healthcare databasesand other emerging sources. *Drug Saf.* 2018: p. 143–149.
221. Bate A, Hornbuckle K, Juhaeri J, et al. Hypothesis-free signal detection in healthcare databases: finding its value for pharmacovigilance.. *Ther Adv Drug Saf.* 2019 Aug 5: p. 1–9.
222. Ball R, Robb M, Anderson SA, et al. The FDA's sentinel initiative--A comprehensive approach to medical product surveillance. *Clin Pharmacol Ther.* 2016: p. 265–268.

223. US Food and Drug Administration (FDA). Use of Real-World Evidence to Support Regulatory Decision-Making for Medical Devices. [Online].; 2017. Available from: www.fda.gov.
224. Curtis JR, Sathitratanaheewin S, Starks H, et al. Using Electronic Health Records for Quality Measurement and Accountability in Care of the Seriously Ill: Opportunities and Challenges. *J Palliat Med*. 2017 Nov 28; p. S52-S60.
225. Naunheim KS, Sabik JF. Big brother is watching. *Ann Thorac Surg*. 2017; p. 1768–1769.
226. imi-protect.eu. Was ist Pharmakoepidemiologie? [Online].; 2022 [cited 2024 9 1]. Available from: <http://imi-protect.eu/>.
227. Coloma, P.M.Coloma PM, Schuemie MJ, Trifirò G, Gini R, Herings R, Hippisley-Cox J, Mazzaglia G, Giaquinto C, Corrao G, Pedersen L, van der Lei J, Sturkenboom M; EU-ADR Consortium. Combining electronic healthcare databases in Europe to allow for large-scale drug safety monitoring: the EU-ADR Project. 2011 Jan; p. 1-11.
228. Future of Chatbots: Key Trends to Watch in 2024. /#part2. 2024 January 2.
229. Li J DAPBKJEC. ChatGPT in healthcare: A taxonomy and systematic review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2024.
230. Faizan Ahmad, Manish Madhav Tripathi. Approaches of Big Data in Healthcare: A Critical Review. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*. 2018; p. 122-127.
231. VR Health: Εικονική πραγματικότητα & υγειονομική περίθαλψη. [Online].; 2023 [cited 2024 9]. Available from: <https://www.pencilonthemoon.gr/ygeia/vr-health-pos-i-eikoniki-pragmatikotita-allazei-tin-ygeionomiki-perithalpsi/>.
232. Τζέριες Μπεσαράτ. Εικονική & Επαυξημένη (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ). [Online]. [cited 2024 9 1]. Available from: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.dit.uoi.gr/e-class/modules/document/file.php/305/Lesson1%2520-%2520VR.AR%2520%252818.2.22%2529.pdf&ved=2ahUKEwi-vcOa-fSjAxWyg_0HHWiQMeoQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2vPwmow_4KfFNh2O_T_.
233. Swarna Latha Garapati , Dr. Sridevi Garapati. Application of Big Data Analytics: An Innovation in Health Care. *International Journal of Computational Intelligence Research*. 2018; p. 15-27.
234. Huang BE, Mulyasmita W, Rajagopal G. The path from big data to precision medicine. *Expert Rev. Precis. Med. Drug Dev*. 2016; p. 129–143.
235. Fernald GH, Capriotti E, Daneshjou R, Karczewski KJ, Altman RB.. *Bioinformatics*

- challenges for personalized medicine. *Bioinformatics*. 2011: p. 1741–1748.
236. J. Anderson και H. Rainie. *The Internet of Things Will Thrive by 2025*. Internet & American Life Project. 2014.
237. W. Stallings. *Data and computer communications*. New Delhi: Pearson Education India. 2007.
238. G. Cho SLKJC. «Review and reappraisal of smart clothing». *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2009: p. 582-617.
239. Agnellutti C. *Big Data : An Exploration of Opportunities, Values, and Privacy Issues*. New York. Nova Science Publishers. 2014: p. 1, 3.
240. S. Jayanth, M. B. Poorvi, R. Shreyas, B. Padmaja and M. P. Sunil. *Wearable device to measure heart beat using IoT*. International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC). 2017.
241. K. Majumder, Y. ElSaadany, R. Young, “An Energy Efficient Wearable Smart IoT System to Predict Cardiac Arrest. *Advances in Human-Computer Interaction*. 2019 Feb.
242. Yueng Santiago Delahoz , Miguel Angel Labrador. *Survey on Fall Detection and Fall Prevention Using Wearable and External Sensors*. 2014 Oct 22: p. 19806–19842.
243. Ευφυή Συστήματα Λήψης Απόφασης στις Επιστήμες Υγείας. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from:
<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/PT187/14.BIG%20DATA.pdf>.
244. www.datatobiz.com. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from:
<https://www.datatobiz.com/blog/big-data-analytics-in-healthcare/>.
245. medium.com. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from:
<https://medium.com/medudoc/how-big-data-is-improving-healthcare-d88f2b9269c0>.
246. medium. medium. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from:
<https://medium.com/medudoc/how-big-data-is-improving-healthcare-d88f2b9269c0>.
247. WIKI. Big_data. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from:
https://en.m.wikipedia.org/wiki/Big_data.
248. Michael ML. CHATTERBOTS, TINYMUDS, and the Turing Test Entering the Loebner Prize Competition. *AAAI*. 1994 1994: p. 16-21.
249. S.Alexander G. techtarget. [Online].; May 2024 [cited 2024 7 24. Available from:
www.techtargt.com.

250. Guendalina Caldarini SJaKM. A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots. 2022 January.
251. Bansal H. KR. A review paper on human computer interaction. International Journals of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 2018 April: p. 53-56.
252. martdatainc. martdatainc. [Online]. [cited 2024 9 1. Available from: <https://www.smartdatainc.com/role-of-chatbots-in-digitalised-healthcare/>].
253. aviate. [Online].; 2024 [cited 024 7 25. Available from: <https://aviate.pl/Chatbots-for-Learning-in-the-Age-of-AI-1929014.html>].
254. Walter H. L. Pinaya MSGEKPDTJDVFP SJWPFdCAPHCCZWPZLXMOLJC. Generative AI for Medical Imaging: extending the MONAI Framework. Electrical Engineering and Systems Science. 2023: p. 1-23.
255. Griffith E, Metz C.. "Anthropic Said to Be Closing In on \$300 Million in New A.I. Funding". 2023 (January 27,).
256. Lanxon N, Bass D, Davalos J.. "A Cheat Sheet to AI Buzzwords and Their Meanings". 2023 (March 10).
257. Pasick A. "Artificial Intelligence Glossary: Neural Networks and Other Terms Explained". 2023 (March).
258. Karpathy A, Abbeel P, Brockman G, Chen P, Cheung V, Duan Y, et al. "Generative models".. OpenA. 2016 June 16.
259. Li W ZC. Markov Chain Analysis.: International Encyclopedia of Human Geography; 2009.
260. Shafquat Hussain OAS&NA. A Survey on Conversational Agents/Chatbots Classification and Design Techniques: WAINA; 2019.
261. Zewe A. Explained: Generative AI How do powerful generative AI systems like ChatGPT work, and what makes them different from other types of artificial intelligence? MIT News. 2023 November 9.
262. Robert Epstein GRGB. Parsing the Turing Test. In Robert Epstein GRGB. Parsing the Turing Test.: Springer Dordrecht; 23 November 2007. p. XXIII, 517.
263. A. G. OETTINGER. Weizenbaum, J. ELIZA—A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. Comnutnieations of the ACM. 1966 January: p. 36–45.

264. Heung-yeung Shum XdH&DL. From Eliza to Xiaolce: Challenges and opportunities with social chatbots. *Front. Inf. Technol. Electron. Eng.*. 2018: p. 10–26.
265. Gina Neff PN. Talking to Bots: Symbiotic Agency and the Case of Tay. *International Journal of Communication*. 2016 October: p. 4915–4931.
266. MgrT. Z. A Brief History of Chatbots. *DEStech Transactions on Computer Science and Engineering. International Conference on Artificial Intelligence, Control and Automation Engineering (AICAE 2019)*. 2019 October: p. 14-18.
267. Bhattad H GAM. REVIEW ON DIFFERENT TYPES OF CHATBOTS.. *International Research Journal of Modernization in Engineering*. 2021 May: p. 1347-1349.
268. Technology Slo. OPPORTUNITIES FOR MULTI-PARTY CHATBOTS IN HUMAN SOCIA INTERACTIONS. *STEVENS INSTITUTE OF TECHNOLOGY C*. 2020 May: p. 1-71.
269. TEAM c. codecademy. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.codecademy.com/article/history-of-chatbots>.
270. K. A. Dewdney. "Artificial Insanity: When a Schizophrenic Program Meets a Computerized Analyst,". *Scientific American "Computer Recreations"* in *Scientific American Magazine*. 1985 January : p. 14.
271. Franchi GGaS. freshfreefish.wordpress. [Online].; 2009 [cited 2024 7 25. Available from: <https://freshfreefish.wordpress.com/2009/02/25/dialogues-with-colorful-personalities-of-early-ai/>.
272. wikipedia. wikipedia. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Dr._Sbaitso.
273. medium. medium. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://medium.com/@rasim.avci/how-i-stopped-worrying-and-learned-to-love-the-chatgpt-d389932153ba>.
274. Bayan AbuShawar EA. ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computación y Sistemas*. 2015: p. 625-632.
275. tcpwave. tcpwave. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.tcpwave.com/ddi-adc-ai-chatbot-alice>.
276. /mobilecoach. mobilecoach.com. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://mobilecoach.com/blog/2019/01/14/chatterbots-2-history-of-chatbots/>.
277. Eleni Adamopoulou LM. Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*. 2020.

278. Toprak A TMTF. Deep Learning Based Chatbot Adapted to the Electronic Funds transfer Process of Turkish Banking. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*. 2023: p. 348–353.
279. Busch, F.; Adams, L.C.; Bressem, K.K. Biomedical Ethical Aspects Towards the Implementation of Artificial Intelligence in Medical Education in Medical Education. *Med. Sci. Educ*. 2023: p. 1007–1012.
280. Friederichs, H.; Friederichs, W.J.; März, M.; Friederichs, H.; Friederichs, W.J.; Chatgpt, M.M.; Friederichs, H.; Friederichs, W.J. ChatGPT in Medical School: How Successful Is AI in Progress Testing? ChatGPT in Medical School: How Successful Is AI in ProHow Successful Is AI in Progress Testing? *Med. Educ.*
281. Mohammed, O.; Thaeer, M.S.; Israa, M.H.; Sani, S.; Misbah, S. ChatGPT Evaluation: Can It Replace Grammarly and Quillbot Tools? *Br. J. Appl. Linguistics*. 2023: p. 34–46.
282. Corsello, A. Santangelo, A. May Artificial Intelligence Influence Future Pediatric Research?—The Case of ChatGPT. *Children*. 2023: p. 757.
283. Dave, T.; Athaluri, S.A.; Singh, S. ChatGPT in Medicine: An Overview of Its Applications, Advantages, Limitations, Future Prospects, and Ethical Considerations. *Front. Medicine and Public Health*. 2023.
284. Ruksakulpiwat, S. Kumar, A. Ajibade, A. Using ChatGPT in Medical Research: Current Status and Future Directions. *J. Multidiscip. Healthc*. 2023. 2023: p. 1513–1520.
285. Tustumi, F., Andreollo, N.A., Aguilar-Nascimento, J.E. No, E. Em, S. Prazo, L. Future of the Language Models in Healthcare: The Role of Chatgpt. *ABCD. Arq. Bras. Cir. Dig*. 2023: p. e1727.
286. Hussain A. Younis , Taiseer Abdalla Elfadil Eisa, Maged Nasser , Thaeer Mueen Sahib, Ameen A. Noor, Osamah Mohammed Alyasiri, Sani Salisu, Israa M. Hayder and Hameed Abdulkareem Younis. A Systematic Review and Meta-Analysis of Artificial Intelligence Tools in Medicine and Healthcare: Applications, Considerations, Limitations, Motivation and Challenges. *Diagnostics*. 2023: p. 109.
287. smartdatainc.com. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.smartdatainc.com/role-of-chatbots-in-digitalised-healthcare/>].
288. acumen research and consulting. [Online].; 2024 [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.acumenresearchandconsulting.com/medical-device-design-and-development-services-market>].
289. Nivedita Bhirud STSRSN. A Literature Review On Chatbots In Healthcare Domain. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*. 2019 JULY: p. 225.

290. Adaptive Machine Learning Chatbot for Code-Mix Language (English and Hindi). International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2020 January.
291. 1. ABEI.SON PP,ACJD. Computer simulation of individual belief systems. THE AMERICAN BIHAVIOBAL SCHINTIST. 1965) May: p. 24-30.
292. 2. Goax, S. Semiotic relationships in ambiguously stratified..
293. WEIZENBAUM J. ELIZA A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man And Machine. Communications of tile ACM. 1966 January: p. 36-45.
294. Khan R DA. Introduction to Chatbots. Build Better Chatbots: Apress, Berkeley, CA; 2018.
295. Open AI. ChatGPT release note. [Online].; 2023 [cited 2024 9 1. Available from: **Σφάλμα! Η αναφορά της υπερ-σύνδεσης δεν είναι έγκυρη..**
296. Cascella, M., Semeraro, F., Montomoli, J., Bellini, V., Piazza, O., & Bignami, E. The Breakthrough of Large Language Models Release for Medical Applications: 1-Year Timeline and Perspectives. Journal of Medical Systems. 2024 Febr.
297. Swarna Latha Garapati , Dr. Sridevi Garapati. Application of Big Data Analytics: An Innovation in Health Care. International Journal of Computational Intelligence Research. 2018: p. 15-27.
298. Rumsfeld JS, Joynt KE, Maddox TM. Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges. Nat. Rev. Cardiol. 2016; 13: 350–359. Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges. 2016 Jun: p. 350-359.
299. R. Mohammed, R. Alubady και A. Sherbaz. Utilizing blockchain technology for IoT-based healthcare systems. Journal of Physics: Conference Series. 2021.
300. Simanta Shekhar Sarmah. Understanding Blockchain Technology. Computer Science and Engineering. 2018: p. 23-29.
301. K. Azbeg, O. Ouchetto, S. J. Andaloussi και L. Fetjah. A taxonomic review of the use of IoT and blockchain in healthcare applications. IRBM. 2022 Oct.: p. 511-519.
302. Clim A, Zota RD, Tinica G. Big data in home healthcare:A new frontier in personalized medicine. medical emergency services and prediction of hypertension risks. International Journal of Healthcare Management. 2018 NOV: p. 241–249.
303. J., Bresnick. Exploring the use of blockchain for EHRs,healthcare big data. ThinStock; 2017. 2020 Jan.

304. Jobair Hossain, Hossain Shahriar, Maria Valero, Sweta Sneha, Sheikh Ahamed and Mohammad Rahman. Towards blockchain-based secure data management for remote patient monitoring. Proc. IEEE Int. Conf. Digit. Health (ICDH). 2021: p. 299-308.
305. Malone D, O'Dwyer KJ. Bitcoin Mining and its Energy Footprint. IET. 2014: p. 280–85.
306. Castro M, Liskov B. Practical byzantine fault tolerance. Appears in the Proceedings of the Third Symposium on Operating Systems Design and Implementation. 199: p. 173–86.
307. Hasselgren A, Kravlevska K, Gligoroski D, Pedersen SA, Faxvaag A. Blockchain in healthcare and health sciences—a scoping review. Int J Med Inform. 2020: p. 134:104040. 10.1016/j.ijmedinf.2019.104040.
308. Buterin V. A next-generation smart contract and decentralized application platform. White Paper. 2014.
309. zaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A. Medrec: Using blockchain for medical data access and permission management. In: 2016 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD). Vienna: IEEE. 2016: p. 25–30.
310. Shabani M. Blockchain-based platforms for genomic data sharing: a de-centralized approach in response to the governance problems? J Am Med Inform Assoc. 2019: p. 76–80.
311. Patel V. A framework for secure and decentralized sharing of medical imaging data via blockchain consensus. Health Informatics J. 2019: p. 1398–411.
312. Yuvraj Singh 1, M A Jabbar 2, Shishir Kumar Shandilya 1, Olena Vovk 3,*, Yaroslav Hnatiuk 3. Exploring applications of blockchain in healthcare: road map and future directions. Front Public Health. 2023.
313. Δακορώνια Ευγενία. Αστική Ευθύνη και νέες τεχνολογίες. Εφαρμογές Αστικού Δικαίου και Πολιτικής Δικονομίας. τεύχος 5.
314. acropolium.com. [Online].; 2024 [cited 2024 7 25. Available from: <https://acropolium.com/blog/chatbots-in-healthcare/>.
315. WIKI. WIKI. [Online].; 2024 [cited 2024 7 29. Available from: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%85%CE%B2%CE%AD%CF%81%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B7_%CE%9A%CF%89%CE%BD%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85_%CE%9C%CE%B7%CF%84%CF%83%CE%BF%CF%84%CE%AC%CE%BA%CE%B7_1990.
316. ktpae. ktpae. [Online]. [cited 2024 7 29. Available from: <https://www.ktpae.gr/erga/%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C->

[%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8A%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CF%84/.](#)

317. J. Braa, E. Monteiro, and S. Sahay, . "Networks of Action: Sustainable Health Information Systems across Developing Countries," . pecial Issue on Action Research in InformationSystems. 2004: p. p. 337–362.
318. Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsis, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C.,. & Shaw, S. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *Journal of Medical Internet Research*. 2017: p. e367.
319. Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., Gyórfy, Z.. Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *Frontiers of public health*,. 2017: p. 5, 1..
320. Βουτσινάς, Β., & Καραγιάννη, Α. Η ηθική της ψηφιακής ιατρικής και οι προκλήσεις στην εποχή της τεχνητής νοημοσύνης. In Στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ψηφιακή Ιατρική.; 2020.
321. Miao, Q., Ye, F., Cheung, Y., & Fung, B. C. Ethical issues in artificial intelligence for health. *Επιστημονικό Έργο Υγείας*. 2019: p. 6(2), 55-63.
322. Χατζημιχαήλ, Κ., & Αναγνωστοπούλου, Μ. Ψηφιακή υγεία: Τεχνολογία και επιπτώσεις στην επικοινωνία γιατρού-ασθενούς. In Στο Διεθνές Συνέδριο για την Ψηφιακή Υγεία.; 2022.
323. Oh, H., & Rizo, C. The Health Belief Model and the Technology Acceptance Model in Predicting Acceptance of Telehealth Services: A Longitudinal Study.. *Medical Internet Research*. 2020: p. 22(4), e18858.
324. Braun, R., Catalani, C., Wimbush, J., & Israelski, D. Community Health Workers and Mobile Technology: A Systematic Review of the Literature. *PLoS ONE*. 2013: p. 8(6).
325. E. A. Valenzuela Espinoza, F. Friedl, S. Erdenay. "Ethical Challenges of Telemedicine and Telehealth." *Studies in Health Technology and Informatics*. 2016.
326. Andrew McWilliams, Kelly Reeves, Lindsay Shade, Elizabeth Burton, Hazel Tapp, Cheryl Courtlandt, Andrew Gunter, Michael F Dulin. Patient and family engagement in the design of a mobile health solution for pediatric asthma: Development and feasibility study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2018: p. e68.
327. ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ. Ψηφιακή υγεία και Real World Data στην Ελλάδα:Ο μετασχηματισμός στο οικοσύστημα της υγείας και ο αντίκτυπος στην οικονομία. [Online].; 2022 [cited 2024 1 1. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKE>

[wi1kpWXh4qEAX087sIHTdaDtUQFnoECBIQAQ&url=http%3A%2F%2Fiobe.gr%2Fdocs%2Fresearch%2FRES_05_A_10032022_REP_GR.pdf&usg=AOvVaw1s1JEs8-sOmaZohxn6y1jq&opi=89978449](http://www.fres.gr/docs/Fresearch/FRES_05_A_10032022_REP_GR.pdf&usg=AOvVaw1s1JEs8-sOmaZohxn6y1jq&opi=89978449).

328. Els Maeckelberghe, Kinga Zdunek, Sara Marceglia, Bobbie Farsides, Michael Rigby. The ethical challenges of personalized digital health. *Translational Medicine*. 2023 Jul 19.
329. PMC8295525. Digital Technologies and Data Science as Health Enablers: An Outline of Appealing Promises and Compelling Ethical, Legal, and Social Challenges. *Family Medicine and Primary Care*. 2021 Jul 8.
330. Siuly Siuly and Xiangliang Zhang. Guest Editorial: Special issue on “Application of artificial intelligence in health research”. *Health Information Science and Systems*. 2020: p. 8(1), 1-3.
331. epSOS. Smart Open Services for European Patients Open eHealth initiative for a European large scale pilot of patient summary and electronic prescription. In epSOS , editor. ; 2012.
332. ΛΟΡΕΝΤΖΟΣ Δ. Διαδικτυακή διαχείριση και ανάλυση ιατρικών δεδομένων μέσω κινητών συσκευών και προσωπικών υπολογιστών. [Online].; 2017 [cited 2024 8 1. Available from: <https://core.ac.uk/reader/157700650>.
333. Βασαλάκη Ε. Η ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΛΥΣΕΙΣ. [Online].; 2017 [cited 2024 8 1. Available from: <https://docplayer.gr/70651657-Programma-metapyhiakon-spydon-oikonomika-kai-dioikisi-tis-ygeias-i-psifiopoiisi-ton-ypiresion-ygeias-stin-elliniki-agera.html>.
334. digital-strategy. digital-strategy. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/cross-border-health-project-epsos-what-has-it-achieved>.
335. IHE. ihe-europe. [Online]. [cited 2024 8 1. Available from: <https://www.ihe-europe.net/testing-IHE/projectathons/epsos>.
336. Robert Breas, Michiel Sprenger, Anna Gawronska-Blaszczyk. Smart Open Services for European Patients. [Online].; 2012 [cited 2024 8 1. Available from: file:///C:/Users/Admin/Downloads/D1.4.2_Country_status_outline_and_template_specification_v1.00.pdf.
337. Ηλιοπούλου Δ., Κουτσούρης Δ., Σπύρου Σ. [Online].; 2023 [cited 2024 8 1.
- 338.

339. Safety DGfHaF. eHealth Action Plan 2012-2020 Innovative for the 21st century. European Commission. 2012 Dec 6: p. 736 Final.
340. Θεοδώρου Α. Ανασκόπηση πρωτοκόλλων ανταλλαγής ιατρικών δεδομένων και κλινικών συστημάτων υποστήριξης λήψης απόφασης, με εφαρμογή σε Point of Care και mHealth συσκευές. [Online].; 2019 [cited 2023 10 1. Available from: <http://artemis.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/bitstream/123456789/17311/1/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE.pdf>.
341. Κουμπούρος Ι. Κεφάλαιο 4 - Διαλειτουργικότητα, Πρότυπα, Κωδικοποίηση και Συστήματα Ταξινόμησης Ηλεκτρονικής Υγείας. [Online].; 2014 [cited 2023 10 1. Available from: file:///C:/Users/Admin/Downloads/02_chapter_04.pdf.
342. ΜΠΑΚΟΛΑ Ι, ΤΟΥΡΝΟΓΛΟΥ Δ. Οπτικοποίηση Δεδομένων Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης. [Online].; 2013 [cited 2023 10 1. Available from: <https://pithos.okeanos.grnet.gr/public/X4WBZZoOpuTgHAnW8OFnl7>.
343. Directorate-General for Health and Food Safety. European Interoperability Framework (EIF) for European public services, I. Annex 2 to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economy. European Commission. 2010 DEC 16: p. 744 final.
344. Χ Τ. Η αξιολόγηση των Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας. Μελέτη περίπτωσης Γ. Ν. Φλώρινας. [Online].; 2017 [cited 2023 10 1. Available from: <http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/18418/%CF%84%CE%B5%CE%BB%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B1%CE%B9%CE%BF%2022.pdf?sequence=1>.
345. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Κ. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ. MANAGEMENT - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ. CEMS CENTRE OF EUROPEAN MANAGEMENT STUDIES ΚΕΝΤΡΟ ΕΥΡ. ΣΠΟΥΔΩΝ MANAGEMENT Ε.Π.Ε. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ & ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΚΠΑΙΔ. ΜΕΣΩΝ ed.; 1990.
346. MEDIA, EUROPEAN COMMISSION INFORMATION SOCIETY AND..
347. Jennifer Markarian. pharmtech. [Online].; 2014 [cited 2024 9 1. Available from: <http://www.pharmtech.com/using-robotics-pharmaceutical-manufacturing>.
348. smartdatainc.com. smartdatainc.com. [Online]. [cited 2024 7 25. Available from: <https://www.smartdatainc.com/role-of-chatbots-in-digitalised-healthcare/>.
349. Clim A ZRTG.. Big data in home healthcare: A new frontier in personalized medicine. medical emergency services and prediction of hypertension risks. International Journal of Healthcare Management. 2018 NOV: p. 241–249.
350. J. B. Exploring the use of blockchain for EHRs, healthcare big data. ThinStock; 2017. 2020 Jan.

