



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer**

Βικέλντα – Ελένη Π. Μπέτα

**Επιβλέπων:** Γεώργιος Ματσόπουλος  
Καθηγητής ΗΜΜΥ ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2023





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



## ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer**

Βικέλντα – Ελένη Π. Μπέτα

**Επιβλέπων:** Γεώργιος Ματσόπουλος  
Καθηγητής ΗΜΜΥ ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 11<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2023

.....

Γεώργιος Ματσόπουλος  
Καθηγητής ΗΜΜΥ ΕΜΠ

.....

Αθανάσιος Δ. Παναγόπουλος  
Καθηγητής ΗΜΜΥ ΕΜΠ

.....

Συμεών Παπαβασιλείου  
Καθηγητής ΗΜΜΥ ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

.....

Βικέλντα-Ελένη Π. Μπέτα

Διπλωματούχος Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών Ε.Μ.Π.

Copyright ©Βικέλντα-Ελένη Μπέτα, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σακχαρώδης διαβήτης ορίζεται ως μια κατάσταση υπεργλυκαιμίας είτε σε καταστάσεις νηστείας είτε μετά το φαγητό. Η χρόνια υπεργλυκαιμία του σακχαρώδη διαβήτη σχετίζεται με βλάβη των τελικών οργάνων, δυσλειτουργία και ανεπάρκεια σε όργανα και ιστούς, συμπεριλαμβανομένων του αμφιβληστροειδούς, των νεφρών, των νεύρων, της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων.

Η βιβλιομετρική ανάλυση έχει αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα στην επιχειρηματική και ακαδημαϊκή έρευνα τα τελευταία χρόνια και η δημοτικότητά της μπορεί να αποδοθεί στην πρόοδο, διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα βιβλιομετρικού λογισμικού όπως το VOSviewer και επιστημονικών βάσεων δεδομένων όπως Scopus.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αναζήτηση βιβλιογραφίας σχετικά με συστήματα τηλεϊατρικής και συγκεκριμένα mHealth στον τομέα του σακχαρώδη διαβήτη. Η αναζήτηση σχετικών δημοσιεύσεων πραγματοποιήθηκε στην βάση δεδομένων Scopus. Στη μηχανή αναζήτησης χρησιμοποιήθηκε ο συνδυασμός όρων αναζήτησης ('mobile health' OR m-health OR mhealth) AND diabetes. Οι όροι αναζήτησης εφαρμόστηκαν στους τίτλους ή στους όρους κλειδιά τους ή στην περίληψη των δημοσιεύσεων για το διάστημα 2000-2023 από τα οποία προέκυψαν 1978 δημοσιεύσεις. Η ανάλυση τάσεων, η βιβλιομετρική ανάλυση και η παρουσίασή της σε βιβλιομετρικούς χάρτες οδήγησε στην καταγραφή παρατηρήσεων και την εξαγωγή συμπερασμάτων από τις παρατηρήσεις που έγιναν με το πρόγραμμα VOSviewer.

**Λέξεις-κλειδιά:** σακχαρώδης διαβήτης, τηλεϊατρική, mobile health, βιβλιομετρική ανάλυση, VOSviewer

## **ABSTRACT**

Diabetes mellitus is defined as a state of hyperglycemia in either fasting or postprandial states. The chronic hyperglycemia of diabetes mellitus is associated with end-organ damage, dysfunction, and failure in organs and tissues, including retina, kidneys, nerves, heart, and blood vessels.

Bibliometric analysis has gained enormous popularity in business and academic research in recent years, and its popularity can be attributed to the advancement, availability, and accessibility of bibliometric software such as VOSviewer and scholarly databases such as Scopus.

The aim of this thesis is to search for published literature on telemedicine systems and specifically mHealth in the field of diabetes mellitus. The search for relevant publications was carried out in the Scopus database. In Scopus database search engine, the combination of search terms ('mobile health' OR m-health OR mhealth) AND diabetes was used. The search terms were applied to the titles or their key words or the abstract of publications for the period 2000–2023 from which 1978 publications were extracted. Trend analysis, bibliometric analysis and its presentation in bibliometric maps has led to the recording of observations and the drawing of conclusions from the observations made with the VOSviewer program.

**Keywords:** diabetes mellitus, telemedicine, mobile health, bibliometric analysis, VOSviewer

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	1
ABSTRACT .....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	1
ΕΙΚΟΝΕΣ.....	4
ΠΙΝΑΚΕΣ .....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
1 Τηλεϊατρική και σακχαρώδης διαβήτης .....	9
1.1 Τι είναι σακχαρώδης διαβήτης.....	9
1.2 Τρόποι διαχείρισης διαβήτη .....	9
1.2.1 Διατροφή.....	10
1.2.2 Άσκηση .....	10
1.2.3 Φαρμακευτική Αγωγή.....	10
1.2.4 Παρακολούθηση της Γλυκόζης στο Αίμα.....	11
1.3 Συμβολή τεχνολογίας στον διαβήτη.....	11
1.4 mHealth (Mobile Health) .....	12
1.4.1 Παραδείγματα εφαρμογών στον τομέα του Διαβήτη.....	14
1.4.1.1 MySugr .....	14
1.4.1.2 Glucose Buddy.....	14
1.4.1.3 Diabetes:M.....	15
1.4.2 Λειτουργίες των εφαρμογών mHealth για τον Διαβήτη .....	15
1.4.2.1 Παρακολούθηση Γλυκόζης Αίματος .....	15
1.4.2.2 Διατροφική Καταγραφή.....	15
1.4.2.3 Άσκηση και Δραστηριότητα.....	15

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer	
1.4.2.4	Φαρμακευτική Αγωγή..... 15
1.4.2.5	Διαχείριση Δεδομένων..... 15
1.4.3	Πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής στον τομέα του Διαβήτη..... 15
1.4.3.1	Αυξημένη παρακολούθηση..... 16
1.4.3.2	Προσωποποιημένη θεραπεία ..... 16
1.4.3.3	Ευκολία στην Καταγραφή ..... 16
1.4.3.4	Υποστήριξη στην Εκπαίδευση..... 16
1.4.3.5	Εξοικονόμηση Χρόνου και Κόστους..... 16
1.5	Δεδομένα εφαρμογών διαβήτη..... 17
1.6	Συστήματα υποστήριξης κλινικής απόφασης τεχνολογίας (CDSS) για τον διαβήτη ..... 18
1.6.1	Συστήματα CDSS που προορίζονται για κλινικούς ιατρούς..... 18
1.6.2	Συστήματα CDSS που προορίζονται για ασθενείς ..... 19
1.6.2.1	Εφαρμογές για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔ1)..... 20
1.6.2.2	Εφαρμογές για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ2)..... 21
2	Βιβλιομετρική Ανάλυση και VOSViewer ..... 23
2.1	Εισαγωγή στην Βιβλιομετρική Ανάλυση ..... 23
2.1.1	Μεθοδολογία..... 24
2.1.2	Επιστημονική χαρτογράφηση ..... 26
2.1.2.1	Ανάλυση ετεροαναφορών (citation analysis) ..... 26
2.1.2.2	Ανάλυση κοινών όρων (co-word analysis)..... 26
2.2	Εμπλουτισμός εργαλειοθήκης βιβλιομετρικής ανάλυσης..... 27
2.2.1	Μετρήσεις δικτύου..... 28
2.2.2	Ομαδοποίηση ..... 29
2.2.3	Οπτικοποίηση..... 29
2.3	Εισαγωγή στο VOSViewer ..... 30



Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer	
2.4	Μηχανική μάθηση και VOSviewer ..... 31
2.5	Τρόποι παρουσίασης βιβλιομετρικού χάρτη ..... 32
2.5.1	Απεικόνιση δικτύου ..... 33
2.5.2	Απεικόνιση επικάλυψης ..... 34
2.5.3	Απεικόνιση πυκνότητας ..... 34
2.5.3.1	Απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου ..... 34
2.5.3.2	Απεικόνιση πυκνότητας ομάδας ..... 35
3	Στατιστική και Βιβλιομετρική Ανάλυση ..... 36
3.1	Περιγραφή διαδικασίας ..... 36
3.2	Ανάλυση τάσεων ..... 38
3.3	Ανάλυση ετεροαναφορών ..... 42
3.4	Βιβλιομετρικός χάρτης όρων-κλειδιών ..... 47
4	Επίλογος- Συμπεράσματα ..... 56
5	Προτάσεις ..... 58
6	Βιβλιογραφία ..... 59
7	Παράρτημα ..... 62
7.1	Αρχεία ..... 62

## ΕΙΚΟΝΕΣ

<b>Εικόνα 1</b> – Διάρθρωση και περιεχόμενα της διπλωματικής εργασίας.....	8
<b>Εικόνα 2</b> – Η εργαλειοθήκη βιβλιομετρικής ανάλυσης (Naveen Donthu, et al. 2021)..	25
<b>Εικόνα 3</b> – Κύριο παράθυρο του VOSviewer. ....	33
<b>Εικόνα 4</b> – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά έτος 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023) .....	39
<b>Εικόνα 5</b> – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά πηγή και ανά έτος (5 επικρατέστερες) 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023) .....	40
<b>Εικόνα 6</b> – Ποσοστό δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό τομέα 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023) .....	40
<b>Εικόνα 7</b> – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά χώρα (15 επικρατέστερες) 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023).....	41
<b>Εικόνα 8</b> – Ποσοστό δημοσιεύσεων ανά τύπο 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023) .....	41
<b>Εικόνα 9</b> – Απεικόνιση κάλυψης ετεροαναφορών των δημοσιεύσεων στο VOSviewer (400 ετεροαναφορές και πάνω έως Αύγουστο 2023).....	45
<b>Εικόνα 10</b> – Απεικόνιση δικτύου όρων κλειδιών στο VOSviewer .....	49
<b>Εικόνα 11</b> – Απεικόνιση κάλυψης όρων κλειδιών στο VOSviewer .....	50
<b>Εικόνα 12</b> – Απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου όρων κλειδιών στο VOSviewer....	51
<b>Εικόνα 13</b> – Απεικόνιση πυκνότητας ομάδας όρων-κλειδιών στο VOSviewer.....	51

## ΠΙΝΑΚΕΣ

<b>Πίνακας 1:</b> Εφαρμογές ΣΔ1 και οι σχετικές μελέτες .....	21
<b>Πίνακας 2:</b> Εφαρμογές ΣΔ2 και οι σχετικές μελέτες .....	22
<b>Πίνακας 3:</b> Διαστάσεις και τα επίπεδα μετρήσεων ποιότητας της πληροφορίας .....	38
<b>Πίνακας 4:</b> Κατηγοριοποίηση εγγράφων με βάση τον αριθμό ετεροαναφορών που έχουν λάβει (έως Αύγουστο 2023) .....	43
<b>Πίνακας 5:</b> Βήματα εκτέλεσης VOSviewer για το citation των documents .....	44
<b>Πίνακας 6:</b> Στοιχεία δημοσιεύσεων με τις περισσότερες ετεροαναφορές (400 ετεροαναφορές και πάνω έως Αύγουστο 2023) .....	47
<b>Πίνακας 7:</b> Βήματα εκτέλεσης VOSviewer για το co-occurrence των index keywords	48
<b>Πίνακας 8:</b> Ομαδοποίηση όρων κλειδιών με 90 εμφανίσεις και άνω .....	53
<b>Πίνακας 9:</b> 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά με τις μεγαλύτερες επαναλήψεις (διάστημα 2000-2023) .....	54
<b>Πίνακας 10:</b> 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά με τις μεγαλύτερες επαναλήψεις (διάστημα 2021-2023) .....	55

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η συγκέντρωση, καταγραφή και επεξεργασία των επιστημονικών άρθρων που συνδέονται με τα συστήματα τηλεϊατρικής και συγκεκριμένα mHealth στον τομέα του σακχαρώδη διαβήτη. Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση και παρουσίασή της σχετικής βιβλιογραφίας με χρήση βιβλιομετρικών χαρτών με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων από τις παρατηρήσεις που έγιναν με το πρόγραμμα VOSviewer (version 1.6.19).

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η σχετική με τον σακχαρώδη διαβήτη βιβλιογραφία, οι τρόποι διαχείρισης του και η συμβολή της τεχνολογίας στον τομέα αυτόν. Αναλύονται οι εφαρμογές mHealth και παραδείγματά τους καθώς επίσης και οι βασικές τους λειτουργίες και τα πλεονεκτήματα που έχουν επιφέρει στον τομέα του διαβήτη. Τα συστήματα mHealth είναι ικανά να μεταδίδουν και να παρέχουν ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων από κινητές συσκευές για άμεση παράδοση στον επαγγελματία υγείας, ή στον ασθενή. Η αποτελεσματική χρήση εμπλουτισμένων ροών δεδομένων απαιτεί ένα σύστημα για την ανάλυση των πληροφοριών. Η τεχνολογία του συστήματος υποστήριξης κλινικής απόφασης (CDSS) εξυπηρετεί αυτή τη λειτουργία παρέχοντας σε κλινικούς ιατρούς ή ασθενείς κλινικές γνώσεις που δημιουργούνται από υπολογιστή και πληροφορίες σχετικές με τον ασθενή που φιλτράρονται έξυπνα ή παρουσιάζονται σε κατάλληλους χρόνους για τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στην βιβλιομετρική ανάλυση η οποία είναι χρήσιμη για την αποκρυπτογράφηση και τη χαρτογράφηση της σωρευτικής επιστημονικής γνώσης και των εξελικτικών αποχρώσεων των καθιερωμένων πεδίων, δίνοντας νόημα σε μεγάλους όγκους μη δομημένων δεδομένων με αυστηρούς τρόπους. Η βιβλιομετρική μεθοδολογία περιλαμβάνει την εφαρμογή ποσοτικών τεχνικών (π.χ. ανάλυση παραπομπών) σε βιβλιομετρικά δεδομένα (π.χ. μονάδες δημοσίευσης και παραπομπές) (Broadus, 1987, Pritchard, 1969). Η επιστημονική χαρτογράφηση εξετάζει τις σχέσεις μεταξύ των συστατικών της έρευνας (Baker et al., 2021, Cobo et al., 2011, Ramos-Rodríguez and Ruíz-Navarro, 2004). Η ανάλυση αφορά τις γνωσιακές αλληλεπιδράσεις και τις δομικές συνδέσεις μεταξύ των συστατικών της έρευνας. Οι τεχνικές για την επιστημονική χαρτογράφηση περιλαμβάνουν την ανάλυση ετεροαναφορών, την ανάλυση μεταξύ ετεροαναφορών, τη βιβλιογραφική σύζευξη, την ανάλυση μεταξύ όρων (λέξεων) και την ανάλυση μεταξύ συγγραφέων. Το ενδιαφέρον

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

αυτής της διπλωματικής εστιάζεται στην ανάλυση ετεροαναφορών και στην ανάλυση κοινών όρων. Με βάση τις βασικές τεχνικές της βιβλιομετρικής ανάλυσης, παρουσιάζονται τρεις τρόποι (ανάλυση δικτύου με τη μορφή μετρήσεων δικτύου, ομαδοποίησης και οπτικοποίησης) που χρησιμοποιούνται για να εμπλουτίσουν τα αποτελέσματα των τεχνικών αναλύσεων που εφαρμόζονται σε βιβλιομετρικές μελέτες. Στην συνέχεια γίνεται εισαγωγή στο λογισμικό VOSviewer που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτήν την διπλωματική για τη βιβλιομετρική ανάλυση και την οπτικοποίηση της βιβλιογραφίας. Το λογισμικό VOSviewer αναπτύχθηκε από τον Nees Jan van Eck και τον Ludo Waltman στον Τμήμα Πολιτικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Λειψτεν στην Ολλανδία και οι βασικές λειτουργίες του περιλαμβάνουν κατασκευή δικτύων, ομαδοποίηση και κοινότητες, οπτικοποίηση και εξαγωγή δεδομένων. Η συνδυασμένη χρήση της μηχανικής μάθησης και του VOSviewer έχει ευρεία εφαρμογή στην έρευνα και μπορεί να βοηθήσει στην ανακάλυψη νέων τάσεων και εξελίξεων στον τομέα ενός επιστημονικού πεδίου.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται στατιστική και βιβλιομετρική ανάλυση δημοσιεύσεων σχετικών με εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε σε μια έγκυρη και διαπιστευμένη βιβλιογραφική βάση δεδομένων, το Scopus. Στη μηχανή αναζήτησης της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε, μετά από δοκιμαστικές αναζητήσεις, ο συνδυασμός όρων αναζήτησης (*'mobile health' OR m-health OR mhealth*) *AND diabetes*. Οι όροι αναζήτησης εφαρμόστηκαν στους τίτλους ή στους όρους κλειδιά τους ή στην περίληψη των δημοσιεύσεων για το διάστημα 2000-2023. Προέκυψαν 1978 δημοσιεύσεις που ικανοποιούσαν τα παραπάνω κριτήρια (προσπέλαση 27/8/2023). Αρχικά γίνεται ανάλυση τάσεων, στην συνέχεια γίνεται ανάλυση ετεροαναφορών και τέλος παρουσιάζεται ο βιβλιομετρικός χάρτης όρων-κλειδιών με χρήση του προγράμματος VOSviewer (version 1.6.19).

Στα τελευταία κεφάλαια αναλύονται τα συμπεράσματα και οι προτάσεις που προκύπτουν από την παρούσα διπλωματική εργασία.

Στη παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά η διάρθρωση και τα περιεχόμενα της διπλωματικής:

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

<b>Θέμα &amp; Στόχος διπλωματικής</b>	<b>Θέμα:</b> Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη  <b>Σκοπος:</b> η συγκέντρωση, καταγραφή και επεξεργασία των επιστημονικών άρθρων που συνδέονται με τα συστήματα τηλεϊατρικής (mHealth) στον τομέα του σακχαρώδη διαβήτη
<b>Περιοχή μελέτης:</b>	<b>Βάση Δεδομένων:</b> Scopus  <b>Αναζήτηση:</b> τίτλοι, όροι κλειδιά και περίληψη των δημοσιεύσεων  <b>Χρονικό διαστημα:</b> 2000-2023  <b>Όροι αναζήτησης:</b> ('mobile health' OR m-health OR mhealth) AND diabetes
<b>Βιβλιογραφία</b>	Τηλεϊατρική (mHealth)  Σακχαρώδης διαβήτης  Βιβλιομετρική Ανάλυση  VOSViewer
<b>Ανάλυση &amp; ανάπτυξη</b>	Ανάλυση τάσεων  Ανάλυση Ετεροαναφορών  Βιβλιομετρικός χάρτης όρων-κλειδιών  Επίλογος, Συμπεράσματα και Προτάσεις

**Εικόνα 1** – Διάρθρωση και περιεχόμενα της διπλωματικής εργασίας

## 1 Τηλεϊατρική και σακχαρώδης διαβήτης

### 1.1 Τι είναι σακχαρώδης διαβήτης

Ο διαβήτης ορίζεται ως μια κατάσταση υπεργλυκαιμίας είτε σε καταστάσεις νηστείας είτε μετά το φαγητό. Η χρόνια υπεργλυκαιμία του σακχαρώδη διαβήτη (ΣΔ) σχετίζεται με βλάβη των τελικών οργάνων, δυσλειτουργία και ανεπάρκεια σε όργανα και ιστούς, συμπεριλαμβανομένων του αμφιβληστροειδούς, των νεφρών, των νεύρων, της καρδιάς και των αιμοφόρων αγγείων. Η Διεθνής Ομοσπονδία Διαβήτη (IDF) εκτιμά ότι ο συνολικός απολογισμός του σακχαρώδους διαβήτη είναι 366 εκατομμύρια το 2011, και αυτός αναμένεται να αυξηθεί σε 552 εκατομμύρια μέχρι το 2030 (Whiting et al., 2011).

Η θεραπεία του σακχαρώδη διαβήτη καθορίζεται από την κατηγορία του διαβήτη και συνήθως υποδιαιρείται σε σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και τύπου 2. Υπάρχει μεγαλύτερη τάση προς υπεργλυκαιμία σε άτομα με συνυπάρχουσα γενετική προδιάθεση ή ταυτόχρονη φαρμακευτική θεραπεία όπως τα κορτικοστεροειδή. Ο έλεγχος για τον σακχαρώδη διαβήτη μπορεί να είναι είτε με τη μορφή δοκιμασίας ανοχής γλυκόζης από το στόμα, διάρκειας 2 ωρών είτε μέσω εξέτασης HbA1c, όπως προτείνεται πρόσφατα από την Αμερικανική Διαβητολογική Εταιρεία (ADA). Ισχυρές συσχετίσεις έχουν αποδειχθεί σε παρατήρησης μελετών που υποδηλώνουν κακή κλινική έκβαση τόσο με χρόνια υπεργλυκαιμία όσο και σε οξεία κατάσταση σε χώρους εντατικής θεραπείας. Ωστόσο, ο αυστηρός γλυκαιμικός έλεγχος σε αυτό το πλαίσιο είναι ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα με αυξημένη επίπτωση υπογλυκαιμίας και πιθανή αύξηση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας. Σε έναν πάσχοντα ασθενή βαριάς μορφής ένα εύρος γλυκόζης 140–180 mg/dL (7,8–10,0 mmol/L) θα πρέπει να διατηρείται μέσω συνεχούς ενδοφλέβιας έγχυσης ινσουλίνης. (Uazman Alam et al., 2014)

### 1.2 Τρόποι διαχείρισης διαβήτη

Η διαχείριση του διαβήτη αποτελεί ζωτικής σημασίας πτυχή της φροντίδας των ατόμων που πάσχουν από αυτήν τη χρόνια νόσο. Ο διαβήτης απαιτεί συνεχή παρακολούθηση, προσαρμογή του τρόπου ζωής και συνεργασία με επαγγελματίες υγείας για τη διατήρηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα σε ασφαλή επίπεδα. Η διαχείριση του διαβήτη

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

περιλαμβάνει διάφορες πτυχές, όπως η διατροφή, η άσκηση, η φαρμακευτική αγωγή και η παρακολούθηση της γλυκόζης.

Η διαχείριση του διαβήτη είναι απαραίτητη για την πρόληψη των επιπλοκών της νόσου, όπως η νεφρική νόσος, οι παθήσεις των αιμοφόρων αγγείων, οι νευροπάθειες και οι προβλήματα όρασης. Η καλή διαχείριση μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ατόμων με διαβήτη και να ελαττώσει τον κίνδυνο επιπλοκών.

Η διαχείριση του διαβήτη είναι μια συνεχής προσπάθεια που απαιτεί συνεργασία ανάμεσα στον ασθενή και τους επαγγελματίες υγείας, καθώς και την προσαρμογή της θεραπείας στις ανάγκες και τις ενδεχόμενες αλλαγές στην κατάσταση του ασθενούς. Στη συνέχεια αναλύονται οι πιο σημαντικοί παράγοντες στη διαχείριση του σακχαρώδη διαβήτη.

### 1.2.1 Διατροφή

Η διατροφή αποτελεί βασικό πυλώνα στη διαχείριση του διαβήτη. Οι ασθενείς πρέπει να παρακολουθούν την κατανάλωση υδατανθράκων και ζάχαρων, καθώς και να τηρούν έναν ισορροπημένο διαιτολόγιο. Οι ιδανικοί τύποι διατροφής για τους ασθενείς με διαβήτη συχνά περιλαμβάνουν υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, λαχανικά, φρούτα, πρωτεΐνες χαμηλού λίπους και υγιεινά λιπαρά.

### 1.2.2 Άσκηση

Η σωματική άσκηση είναι ουσιώδης για τον διαβητικό έλεγχο. Η τακτική άσκηση μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της ευαισθησίας των κυττάρων στην ινσουλίνη και να βελτιώσει τον έλεγχο της γλυκόζης στο αίμα. Ωστόσο, οι ασθενείς πρέπει να συνεργάζονται με επαγγελματίες υγείας για να προσαρμόσουν το είδος και τη διάρκεια της άσκησης στις ανάγκες και τις δυνατότητές τους.

### 1.2.3 Φαρμακευτική Αγωγή

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η διαχείριση του διαβήτη απαιτεί τη λήψη φαρμάκων. Οι ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 χρειάζονται ινσουλίνη, ενώ οι ασθενείς με διαβήτη τύπου 2 μπορεί να λαμβάνουν ορισμένα φάρμακα που βοηθούν στην αύξηση της παραγωγής ινσουλίνης ή στη βελτίωση της χρήσης της.



#### 1.2.4 Παρακολούθηση της Γλυκόζης στο Αίμα

Η παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα είναι κρίσιμη για τη διαχείριση του διαβήτη. Οι ασθενείς πρέπει να πραγματοποιούν τακτικές μετρήσεις με χρήση γλυκόμετρων, που μετρούν τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα.

### 1.3 Συμβολή τεχνολογίας στον διαβήτη

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ανάπτυξη των κινητών συσκευών έχουν φέρει μια νέα εποχή στον τομέα της υγείας. Μία από τις σημαντικότερες εκδηλώσεις αυτής της εξέλιξης είναι η τηλεϊατρική και πιο συγκεκριμένα το m-health. Η τηλεϊατρική αναφέρεται στη χρήση κινητών συσκευών, όπως smartphones και tablets, καθώς και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών, για την παροχή υγειονομικής περίθαλψης και πληροφόρησης. Είναι ένας τομέας που έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρούμε με την υγεία μας και πώς οι επαγγελματίες υγείας παρέχουν φροντίδα.

Ένα από τα πιο σημαντικά πεδία εφαρμογής της τηλεϊατρικής είναι η διαχείριση του διαβήτη. Ο διαβήτης αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες χρόνιες νόσους παγκοσμίως και απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και διαχείριση από τους ασθενείς. Σε αυτό το πλαίσιο, οι εφαρμογές του σακχαρώδη διαβήτη έχουν καταστεί κρίσιμα εργαλεία για τη βελτίωση της διαβητολογικής φροντίδας και τη διευκόλυνση της ζωής των ατόμων που ζουν με διαβήτη.

Οι εφαρμογές σακχαρώδη διαβήτη παρέχουν μια σειρά από λειτουργίες και δυνατότητες που βοηθούν τους ασθενείς στη διαχείριση του διαβήτη τους. Μία από τις κύριες λειτουργίες είναι η παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Χάρη στη σύνδεση με αισθητήρες που τοποθετούνται στο σώμα του ασθενούς, οι εφαρμογές μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο τα επίπεδα γλυκόζης και να παρέχουν έγκαιρες ειδοποιήσεις σε περίπτωση που απαιτείται αντίδραση. Επιπλέον, οι ασθενείς μπορούν να καταγράφουν τη διατροφή τους και τις φυσικές τους δραστηριότητες, παρέχοντας σημαντικές πληροφορίες για τη διαχείριση του διαβήτη.

Μια άλλη σημαντική πτυχή των εφαρμογών διαβήτη είναι οι υπενθυμίσεις φαρμάκων και ινσουλίνης. Οι ασθενείς μπορούν να ρυθμίσουν υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων τους και την ινσουλινοθεραπεία, βοηθώντας έτσι στην τήρηση του σχεδίου θεραπείας τους και στην αποφυγή παραλείψεων.

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα των εφαρμογών διαβήτη, υπάρχουν επίσης προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Η ασφαλής αποθήκευση και διαχείριση των υγειονομικών δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας, καθώς η προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασθενών απαιτεί ειδική προσοχή. Επιπλέον, οι εφαρμογές πρέπει να παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες και υποστήριξη από επαγγελματίες υγείας, ώστε οι ασθενείς να αισθάνονται υποστηριζόμενοι και ενημερωμένοι για τη διαχείριση του διαβήτη τους.

Συνολικά, η τηλεϊατρική και οι εφαρμογές διαβήτη έχουν αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τη φροντίδα της υγείας και τον τρόπο ζωής των ατόμων με διαβήτη. Αυτές οι τεχνολογίες προσφέρουν ευκαιρίες για βελτιωμένη παρακολούθηση, ενημέρωση και περίθαλψη, ενισχύοντας την ικανότητά μας να ζούμε πιο υγιεινά και πλήρη ζωή, ακόμα και στο πλαίσιο μιας χρόνιας νόσου όπως ο διαβήτης.

### 1.4 mHealth (Mobile Health)

Το mHealth (συντομογραφία του mobile health) είναι ένας όρος για τη χρήση συσκευών κινητών επικοινωνιών για υπηρεσίες και πληροφορίες υγείας. Αυτές οι συσκευές μπορεί να είναι κινητά τηλέφωνα, συσκευές παρακολούθησης ασθενών, tablet, προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί ή άλλες ασύρματες συσκευές. Το mHealth είναι ένα υποσύνολο της τηλεϊατρικής καθώς και ένα υποσύνολο της τεχνολογίας της πληροφορίας.

Η τηλεϊατρική είναι η χρήση οποιουδήποτε τύπου τηλεπικοινωνιακού συστήματος για τη μετάδοση και την εξ αποστάσεως ερμηνεία δεδομένων υγειονομικής περίθαλψης.

Η Τεχνολογία Πληροφοριών Υγείας είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση των πληροφοριών υγείας σε ηλεκτρονικά συστήματα και η ασφαλής αποθήκευση, ανάκτηση και ανταλλαγή τους μεταξύ καταναλωτών, επαγγελματιών υγείας, οντοτήτων ποιότητας, ασφαλιστές και ερευνητές

Το ενδιαφέρον για το mHealth αυξάνεται ραγδαία λόγω της αυξανόμενης χρήσης smartphone και tablet που επιτρέπουν μεγαλύτερη πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Ένα smartphone είναι ένα κινητό τηλέφωνο που είναι επίσης ένας φορητός προσωπικός υπολογιστής.

Σήμερα, οι πληροφορίες γλυκόζης για τους ασθενείς προέρχονται από συσκευές παρακολούθησης γλυκόζης αίματος ή συνεχείς συσκευές παρακολούθησης γλυκόζης.

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Εάν ένας επαγγελματίας υγείας πρόκειται να παρέχει συμβουλές εξ αποστάσεως με βάση αυτά τα δεδομένα, τότε τα δεδομένα πρέπει να περάσουν από πέντε βήματα. Τα δεδομένα πρέπει να συλλέγονται, να διαβιβάζονται, να αναλύονται, να αποθηκεύονται και να παρουσιάζονται.

Εναλλακτικά, ένα σύστημα κινητής συσκευής μπορεί να παρέχει συμβουλές σε έναν ασθενή αυτόματα με ενσωματωμένο λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων που αναλύει τον ίδιο τύπο δεδομένων. Εάν μεταδίδονται ταυτόχρονα και άλλα φυσιολογικά δεδομένα, όπως πληροφορίες συμβάντων φαρμακευτικής αγωγής, χρόνος λήψης τροφής, ποσότητα πρόσληψης υδατανθράκων, ποσότητα άσκησης ή υπογλυκαιμικά συμπτώματα, τότε τα δεδομένα πρέπει να περάσουν από ένα έκτο βήμα, τη συσσώρευση, που πρέπει να συμβεί μετά μετάδοσης και πριν από την ανάλυση.

Μια νέα γενιά συσκευών παρακολούθησης γλυκόζης αίματος θα μεταδίδει δεδομένα γλυκόζης αυτόματα στο cloud (χώρος αποθήκευσης στο διαδίκτυο), όπου οι ασθενείς θα μπορούν να ελέγχουν τα δεδομένα γλυκόζης τους σε έναν εξατομικευμένο, ασφαλή ιστότοπο. Η μετάδοση θα γίνεται είτε μέσω ασύρματης ή καλωδιακής μετάδοσης στο smartphone τους, ακολουθούμενη από προαιρετική αυτόματη μετάδοση στο cloud είτε μέσω αυτόματης μετάδοσης στο cloud μέσω ενός παγκόσμιου συστήματος για ραδιοσυσκευής κινητής επικοινωνίας που θα είναι ενσωματωμένο στην οθόνη παρακολούθησης γλυκόζης. Η μετάδοση στο κινητό τηλέφωνο επιτρέπει την ανάλυση των δεδομένων γλυκόζης από εφαρμογές λογισμικού που έχουν φορτωθεί στο τηλέφωνο. Η μετάδοση στο cloud επιτρέπει την αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων γλυκόζης σε έναν προσωπικό ασφαλή ιστότοπο από λογισμικό που βασίζεται σε σύννεφο. Τα δεδομένα μπορούν επίσης να μεταδοθούν αυτόματα σε ένα κινητό τηλέφωνο για ανάλυση από μια εφαρμογή.

Μόλις τα δεδομένα βρίσκονται στο cloud, τότε διάφοροι τύποι ειδοποιήσεων, υπενθυμίσεων, εκπαιδευτικών πληροφοριών ή συστάσεων για θεραπευτικές εισηγήσεις μπορούν να αποσταλούν αυτόματα στον ασθενή ή στον επαγγελματία υγείας. Αυτές οι ειδοποιήσεις μπορούν να επισημάνουν ότι ένα επίπεδο γλυκόζης ή ένα μοτίβο επιπέδων γλυκόζης είναι εκτός του προκαθορισμένου εύρους στόχου ή ότι ένας ασθενής δεν πέτυχε έναν στόχο μέσα σε ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Εκτός από την ειδοποίηση, το σύστημα θα μπορούσε να προγραμματιστεί ώστε να παρέχει αυτόματα εκπαιδευτικές πληροφορίες ή συμβουλές στον ασθενή, οι οποίες θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν σύνοψη πρόσφατων επιπέδων γλυκόζης, συνιστώντας να ειδοποιηθεί ο επαγγελματίας

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

υγείας, ζητώντας επαναλαμβανόμενη μέτρηση μέτρησης γλυκόζης αίματος με ραβδί για μέτρηση γλυκόζης αίματος (ή μέτρηση γλυκόζης αίματος με ραβδί για συνεχή παρακολούθηση γλυκόζης) ή δίνοντας οδηγίες στον ασθενή να λάβει κάποια είδος διορθωτικής δράσης.

#### 1.4.1 Παραδείγματα εφαρμογών στον τομέα του Διαβήτη

Οι εφαρμογές για τον διαβήτη, γνωστές και ως διαβητικές εφαρμογές, αποτελούν πολύτιμα εργαλεία για τη διαχείριση του διαβήτη μέσω της τεχνολογίας. Αυτές οι εφαρμογές παρέχουν ποικίλες λειτουργίες που βοηθούν τους ασθενείς να παρακολουθούν τα επίπεδα σακχάρου του αίματος, να διαχειρίζονται τη διατροφή τους, να λαμβάνουν φάρμακα και να διατηρούν έναν υγιή τρόπο ζωής.

Οι βασικές λειτουργίες των διαβητικών εφαρμογών περιλαμβάνουν την παρακολούθηση των επιπέδων σακχάρου του αίματος, την καταγραφή των γευμάτων, την εισαγωγή δεδομένων σχετικά με την άσκηση και τη λήψη φαρμάκων, καθώς και την προσφορά προσαρμοσμένων συμβουλών για τη διαχείριση του διαβήτη.

Ορισμένα παραδείγματα δημοφιλών διαβητικών εφαρμογών ως αντιπροσωπευτικά παραδείγματα των πολλών διαθέσιμων εφαρμογών που στοχεύουν στη βελτίωση της διαχείρισης του διαβήτη:

##### 1.4.1.1 MySugr

Η εφαρμογή MySugr παρέχει δυνατότητες παρακολούθησης του σακχάρου του αίματος και των γευμάτων, καθώς και εργαλεία που βοηθούν τους χρήστες να καταγράφουν τις δραστηριότητές τους και να λαμβάνουν φάρμακα. Επιπλέον, παρέχει προσαρμοσμένες συμβουλές βασισμένες στα δεδομένα.

##### 1.4.1.2 Glucose Buddy

Η εφαρμογή Glucose Buddy επιτρέπει την παρακολούθηση των επιπέδων σακχάρου του αίματος, των γευμάτων, της άσκησης και των φαρμάκων. Επίσης, προσφέρει δυνατότητες καταγραφής των βάρους και της πίεσης του αίματος.

#### **1.4.1.3 Diabetes:M**

Αυτή η εφαρμογή προσφέρει παρακολούθηση σακχάρου αίματος, διατροφής, φαρμάκων και άσκησης. Επίσης, περιλαμβάνει ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο για την καταγραφή γεγονότων που επηρεάζουν τον διαβητικό έλεγχο.

### **1.4.2 Λειτουργίες των εφαρμογών mHealth για τον Διαβήτη**

#### **1.4.2.1 Παρακολούθηση Γλυκόζης Αίματος**

Οι εφαρμογές mHealth επιτρέπουν την εισαγωγή και παρακολούθηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα με χρήση γλυκόμετρων και συσκευών παρακολούθησης συνεχούς γλυκόζης.

#### **1.4.2.2 Διατροφική Καταγραφή**

Οι ασθενείς μπορούν να καταγράψουν τη διατροφή τους και τις καταναλώσεις υδατανθράκων, βοηθώντας τους να διατηρούν έναν υγιεινό τρόπο ζωής.

#### **1.4.2.3 Άσκηση και Δραστηριότητα**

Οι χρήστες μπορούν να παρακολουθούν τη φυσική τους δραστηριότητα και άσκηση, βοηθώντας τους να διατηρούν ενεργό τρόπο ζωής.

#### **1.4.2.4 Φαρμακευτική Αγωγή**

Οι εφαρμογές προσφέρουν υπενθυμίσεις για τη λήψη φαρμάκων και τη διαχείριση του φαρμακευτικού προγράμματος.

#### **1.4.2.5 Διαχείριση Δεδομένων**

Οι ασθενείς μπορούν να αποθηκεύουν και να μοιράζονται τα δεδομένα τους με επαγγελματίες υγείας για αξιολόγηση και συμβουλές.

### **1.4.3 Πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής στον τομέα του Διαβήτη**

Η εφαρμογή της τηλεϊατρικής στον τομέα της διαβητολογίας έχει επιφέρει επανάσταση στον τρόπο που αντιμετωπίζεται ο διαβήτης και παρέχεται φροντίδα στους ασθενείς. Αυτή η καινοτομία έχει διαμορφώσει ένα νέο παράδειγμα φροντίδας υγείας, προσφέροντας πληθώρα πλεονεκτημάτων που επηρεάζουν θετικά την ποιότητα ζωής των ατόμων με διαβήτη. Παρακάτω, θα παρουσιαστούν εν συντομία τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής στον κόσμο του διαβήτη.

#### **1.4.3.1 Αυξημένη παρακολούθηση**

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής στον κόσμο του διαβήτη είναι η δυνατότητα αυξημένης παρακολούθησης των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Οι ασθενείς μπορούν να φορούν αισθητήρες συνδεδεμένους με τις τηλεφωνικές τους συσκευές, οι οποίοι παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο τα επίπεδα γλυκόζης. Αυτή η δυνατότητα παρακολούθησης επιτρέπει την έγκαιρη αντίδραση σε ενδεχόμενες αλλαγές στα επίπεδα γλυκόζης, προλαμβάνοντας την επιδείνωση της κατάστασης.

#### **1.4.3.2 Προσωποποιημένη θεραπεία**

Οι εφαρμογές τηλεϊατρικής για τον διαβήτη παρέχουν προσωποποιημένες θεραπευτικές προσεγγίσεις. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων που συλλέγονται, οι εφαρμογές προσφέρουν ατομικές συμβουλές για τη διαχείριση του διαβήτη. Αυτό συμβάλλει στη βελτίωση της συμμόρφωσης των ασθενών προς το σχέδιο θεραπείας τους και ενθαρρύνει την υγιεινή συμπεριφορά.

#### **1.4.3.3 Ευκολία στην Καταγραφή**

Η καταγραφή της διατροφής, των φυσικών δραστηριοτήτων και της λήψης φαρμάκων είναι ουσιώδης για τη διαχείριση του διαβήτη. Οι εφαρμογές τηλεϊατρικής καθιστούν αυτήν τη διαδικασία πιο εύκολη και αποτελεσματική. Οι χρήστες μπορούν να καταγράψουν τα δεδομένα αυτά με άνεση, δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο προφίλ της καθημερινής τους ζωής και ενημερώνοντας τους επαγγελματίες υγείας για ενδεχόμενες παρατηρήσεις.

#### **1.4.3.4 Υποστήριξη στην Εκπαίδευση**

Οι εφαρμογές τηλεϊατρικής παρέχουν πλούσιο περιεχόμενο εκπαίδευσης σχετικά με τον διαβήτη. Οι χρήστες μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις για τη νόσο, τη διατροφή, τη λήψη φαρμάκων και την άσκηση. Αυτή η υποστήριξη εκπαίδευσης ενδυναμώνει τους ασθενείς να γίνουν πιο ενεργοί στη διαχείριση της υγείας τους και να κατανοήσουν καλύτερα πώς οι επιλογές τους επηρεάζουν τον διαβήτη τους.

#### **1.4.3.5 Εξοικονόμηση Χρόνου και Κόστους**

Η τηλεϊατρική μειώνει την ανάγκη για συχνές επισκέψεις στον γιατρό, καθώς οι ασθενείς μπορούν να παρακολουθούν την κατάστασή τους από το σπίτι τους. Αυτό συνεπάγεται εξοικονόμηση χρόνου και χρημάτων, ενώ επιτρέπει στους ασθενείς να είναι πιο ανεξάρτητοι και αυτόνομοι.

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Συνολικά, η τηλεϊατρική έχει επιφέρει επαναστατικές αλλαγές στη διαχείριση και παρακολούθηση του διαβήτη. Οι εφαρμογές τηλεϊατρικής προσφέρουν ευκαιρίες για βελτιωμένη παρακολούθηση, εξατομικευμένη φροντίδα, εκπαίδευση και εξοικονόμηση χρόνου, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ατόμων με διαβήτη.

### 1.5 Δεδομένα εφαρμογών διαβήτη

Τα συστήματα mHealth είναι ικανά να μεταδίδουν και να παρέχουν ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων από κινητές συσκευές για άμεση παράδοση στον επαγγελματία υγείας, ή στον ασθενή. Οι περισσότεροι κλινικοί γιατροί δεν έχουν χρόνο για πρόσθετες αλληλεπιδράσεις εκ μέρους ενός ασθενούς, εκτός εάν η εξέταση των δεδομένων θα οδηγήσει σε βελτιωμένο αποτέλεσμα για τον ασθενή, εξοικονόμηση χρόνου για τον κλινικό ιατρό ή οικονομικό όφελος για τον κλινικό ιατρό ή το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης. Η ερώτηση που κάνουν πολλοί γιατροί όταν μαθαίνουν για ένα νέο τηλεμετρικό σύστημα που προορίζεται να τους παρέχει πρόσθετα δεδομένα ασθενών στο διαδίκτυο είναι, "Τι θα κάνω με όλα αυτά τα δεδομένα;" Εκτός από την υπερφόρτωση δεδομένων, το πιθανό πρόβλημα της διακοπής δεδομένων μπορεί επίσης να προβληματίσει τους γιατρούς των οποίων οι ασθενείς χρησιμοποιούν εφαρμογές mHealth.

Η αποτελεσματική χρήση εμπλουτισμένων ροών δεδομένων απαιτεί ένα σύστημα για την ανάλυση των πληροφοριών. Η τεχνολογία του συστήματος υποστήριξης κλινικής απόφασης (CDSS) εξυπηρετεί αυτή τη λειτουργία παρέχοντας σε κλινικούς ιατρούς ή ασθενείς κλινικές γνώσεις που δημιουργούνται από υπολογιστή και πληροφορίες σχετικές με τον ασθενή που φιλτράρονται έξυπνα ή παρουσιάζονται σε κατάλληλους χρόνους για τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών.

Θα χρειαστούν νέες εφαρμογές λογισμικού υποστήριξης αποφάσεων για κινητά που θα βοηθούν στην ερμηνεία των επικείμενων χειμαρρωδών ροών δεδομένων (σε πραγματικό χρόνο) που θα παράγονται από ασύρματα κινητά συστήματα αισθητήρων για τη μέτρηση και τη μετάδοση γλυκόζης και άλλων φυσιολογικών δεδομένων. Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να βοηθήσουν ή να κατευθύνουν τους επαγγελματίες υγείας στη λήψη αποφάσεων, όπως επίσης να βοηθήσουν ή να κατευθύνουν τους ασθενείς στη λήψη αποφάσεων. Τα συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων για τον διαβήτη προορίζονται για τους κλινικούς γιατρούς και τους επιτρέπουν να παρέχουν καλύτερες



Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

συμβουλές στους ασθενείς τους. Οι εφαρμογές υποστήριξης αποφάσεων για κινητά για διαβήτη προορίζονται για τους ασθενείς και τους επιτρέπουν να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις χωρίς να περιμένουν τη γνώμη ενός κλινικού ιατρού.

## 1.6 Συστήματα υποστήριξης κλινικής απόφασης τεχνολογίας (CDSS) για τον διαβήτη

### 1.6.1 Συστήματα CDSS που προορίζονται για κλινικούς ιατρούς

Ο κύριος σκοπός της σύγχρονης τεχνολογίας συστημάτων CDSS που προορίζεται για τους κλινικούς γιατρούς είναι να βοηθήσει τους κλινικούς γιατρούς στο σημείο της περίθαλψης. Τα συστήματα υποστήριξης κλινικών αποφάσεων μπορούν να αποστείλουν ειδοποιήσεις και πληροφορίες με ελάχιστη συμβολή σε πραγματικό χρόνο από τους κλινικούς γιατρούς. Για αποφάσεις θεραπείας, ωστόσο, είναι απαραίτητη η συμβολή του γιατρού. Ενώ τα παλαιότερα CDSS συστήματα θα έπαιρναν αποφάσεις για τους κλινικούς ιατρούς, τα νεότερα CDSS συστήματα απαιτούν από τους κλινικούς ιατρούς να αλληλοεπιδρούν με το σύστημα για να διαμορφώσουν μια απόφαση που βασίζεται τόσο στη γνώση του κλινικού ιατρού για αυτόν τον ασθενή όσο και στην τράπεζα προτύπων και βέλτιστων πρακτικών του λογισμικού. Η χρήση αυτών των δύο τύπων δεδομένων οδηγεί σε καλύτερες αποφάσεις από ό,τι θα μπορούσε να λάβει ο κλινικός ιατρός ή ο υπολογιστής χωρίς συνεργασία. Συνήθως, ένα σύστημα CDSS θα κάνει προτάσεις και ο κλινικός ιατρός επιλέγει την καλύτερη. Το σύστημα CDSS μπορεί να προγραμματιστεί για να παρέχει πολλές ειδοποιήσεις αλλά λίγες επιλογές στον κλινικό ιατρό και εναλλακτικά μπορεί να επιτρέψει περισσότερες επιλογές θεραπείας.

Το μεγαλύτερο μέρος του λογισμικού υποστήριξης αποφάσεων αναπτύχθηκε αρχικά για χρήση από τους επαγγελματίες υγείας κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης στο γραφείο ή μιας επίσκεψης στο νοσοκομείο. Οι εφαρμογές για υποστήριξη αποφάσεων διαβήτη σε φορητές συσκευές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν από ασθενείς για να ανταποκρίνονται σε δεδομένα από συσκευές παρακολούθησης. Οι εφαρμογές μπορούν να παραδίδουν αυτόματα γραφικές περιλήψεις δεδομένων με χρωματική κωδικοποίηση που αναλύονται σύμφωνα με προκαθορισμένες και προσωποποιημένες ρυθμίσεις που καθορίζονται από τους επαγγελματίες υγείας. Οι κινητές εφαρμογές διαβήτη λαμβάνουν



## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

αποφάσεις και συστάσεις θεραπείας με βάση τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, τα συνεχή επίπεδα γλυκόζης ή άλλα φυσιολογικά μέτρα.

Οι αποφάσεις μπορούν να εξατομικευθούν εάν οι ατομικοί θεραπευτικοί στόχοι και οι προσωπικές προτιμήσεις για θεραπεία εισαχθούν στο σύστημα mHealth. Η ανάλυση δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε από ένα τσιπ που βρίσκεται μέσα στην οθόνη και εμφανίζεται αμέσως από την οθόνη είτε από έναν διακομιστή στο cloud και μεταδίδεται αμέσως στην οθόνη. Χωρίς πρόσβαση σε άμεση ανάλυση δεδομένων ή σε πραγματικές συστάσεις θεραπείας, ο ασθενής πρέπει να περιμένει να δει τον επαγγελματία υγείας του. Μέχρι τότε, ο ασθενής μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετική μεταβολική κατάσταση και μπορεί να χάσει την ευκαιρία να λάβει χρήσιμες συμβουλές τη στιγμή της διαταραχής του επιπέδου γλυκόζης ή σε άλλα φυσιολογικά μέτρα.

Ένας ασθενής μπορεί να λάβει δεδομένα αυτόματα και άμεσα με προκαθορισμένες ρυθμίσεις από ένα επαγγελματία υγείας μέσω μιας φορητής συσκευής χρησιμοποιώντας ένα φορητό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων διαβήτη για να καταστεί δυνατή η λήψη απόφασης. Αυτή η συμβολή είναι δυνητικά πολύ χρήσιμη για να καθοδηγήσει τον ασθενή σε καλύτερες επιλογές, οδηγώντας σε καλύτερα αποτελέσματα.

### 1.6.2 Συστήματα CDSS που προορίζονται για ασθενείς

Σήμερα, περισσότερες από 100.000 εφαρμογές που σχετίζονται με την υγεία είναι διαθέσιμες στο Apple App Store (λειτουργικό σύστημα iOS, Apple Inc.) και στο Google Play Store (λειτουργικό σύστημα Android, Google), αντανακλώντας μια ταχέως αυξανόμενη αγορά που ενδέχεται να μεταμορφώσει το παραδοσιακό σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, παρέχοντας μεγάλο αριθμό χρήσιμων εργαλείων για ασθενείς και παρόχους υγειονομικής περίθαλψης.

Ο διαβήτης είναι η πιο δημοφιλής χρόνια κλινική πάθηση που στοχεύει η mHealth. Ένας προοδευτικά αυξανόμενος αριθμός ιατρικών εφαρμογών έχει εμφανιστεί πρόσφατα για να καλύψει τις ανάγκες των ασθενών με διαβήτη. Τα περισσότερα από αυτά παρέχουν κυρίως υπηρεσίες συμβουλευτικής και τηλεδιαχείρισης για τον διαβήτη. Οι υπηρεσίες τηλεδιαχείρισης του διαβήτη επιτρέπουν στους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να παρακολουθούν εξ αποστάσεως τους ασθενείς τους, παρέχοντας επίσης συστάσεις θεραπείας. Οι συμβουλευτικές υπηρεσίες στοχεύουν κυρίως στην αύξηση των δεξιοτήτων αυτοδιαχείρισης του ασθενούς, με την αποθήκευση προσωπικών δεδομένων,

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

όπως γλυκόζη, αιμοσφαιρίνη A1c ή γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη (HbA1c), αρτηριακή πίεση, σωματικό βάρος κ.λπ. με τη χρήση προ-αποθηκευμένων επικυρωμένων αλγορίθμων.

**1.6.2.1 Εφαρμογές για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔ1)**

Αν και ένας μεγάλος αριθμός εφαρμογών διαχείρισης διαβήτη είναι διαθέσιμος, μόνο μερικές από αυτές έχουν σχεδιαστεί για να βοηθούν τους ασθενείς με ΣΔ1 στον υπολογισμό της δόσης ινσουλίνης τους, απλοποιώντας έτσι αυτήν την καθημερινή διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Πολλές εφαρμογές για συσκευές Android και Apple ισχυρίζονται ότι εκτελούν όλους τους απαραίτητους υπολογισμούς. Ωστόσο, η συντριπτική τους πλειοψηφία δεν έχει εγκριθεί από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) ή άλλες αντίστοιχες ρυθμιστικές αρχές. Όλα τα δεδομένα σχετικά με τις εφαρμογές ΣΔ1 και τις πιο πρόσφατες σχετικές μελέτες συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Application name	Study country	Type of study	Randomized clinical trial (participants who completed the study/control group)	Maximum duration of follow-up (months)	Study summary and status
Intelligent Diabetes Management	<a href="#">Ryan et al. /Canada</a>	Single center (mainly)	18/10	4	Significant improvement of the median HbA1c levels
		28/31 initial participants were from the local university hospital clinic			Faster review of glucose records
Glucose Buddy	<a href="#">Rhyner et al. /Australia</a>	Multicenter	53/28	9	Weekly text message support from a healthcare professional
					No significant change over time was found in either group in relation to self-efficacy, self-care activities, and quality of life
Diabetes Manager	<a href="#">Garg et al.</a>	Single center	100/50	6	Statistically significant decrease in HbA1c levels without increasing the risk for hypoglycemia
Diabetes Diary	<a href="#">Skrovseth et al. /Norway</a>	Single center	30/15	3	No statistically significant difference in HbA1c levels between groups
Dbees	<a href="#">Drion et al. /Netherlands</a>	Single center	63/32	3	No statistically significant change in quality of life
Diabetes Interactive Diary	<a href="#">Rossi et al. /Italy</a>	Multicenter	127/64	6	Significant decrease of HbA1c levels. Lower hypoglycemia event rates. Improvement in treatment satisfaction and several quality of life aspects
D-Partner	<a href="#">Doupis et al. /Greece</a>	Single center	24/12	3	Significant decrease of HbA1c levels. Decrease of hypoglycemia rate
GoCARB	<a href="#">Rhyner et al. /Switzerland</a>	Single center	19/8	0.3	Better carbohydrate counting compared with standard care
VoiceDiab	<a href="#">Foltynski et al. /Poland</a>	Single center (crossover)	44/22	9	Improvement of postprandial glucose control without increasing hyperglycemia or hypoglycemia rates

**Πίνακας 1:** Εφαρμογές ΣΔ1 και οι σχετικές μελέτες

(Πηγή: Doupis J, Festas G, Tsilivigos C, Efthymiou V, Kokkinos A. 2020)

### 1.6.2.2 Εφαρμογές για ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ΣΔ2)

Σήμερα ο αριθμός των ατόμων με ΣΔ2 αυξάνεται παγκοσμίως με εξαιρετικά υψηλά ποσοστά. Αυτός ο τύπος διαβήτη είναι πολύ πιο συχνός από τον διαβήτη τύπου 1 και εμφανίζεται πιο συχνά σε ενήλικες. Η θεραπεία του ΣΔ2 συνδυάζει αλλαγές στον τρόπο ζωής, ακολουθούμενες από του στόματος και υποδόριους αντιυπεργλυκαιμικούς παράγοντες καθώς και ινσουλίνη. Όλα τα δεδομένα σχετικά με τις εφαρμογές ΣΔ2 και τις πιο πρόσφατες μελέτες συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Application name	Authors and country of study	Type of study	Randomized clinical trial (participants who completed the study/control group)	Maximum duration of follow up (months)	Study summary and status
Diabeo	<a href="#">Charpentier et al./France (Telediab 1)</a>	Randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial	G1 (n = 61)	6	Diabeo and teleconsultation group presented significant improvement in HbA1c by 0.91%, while the group G2 with Diabeo and hospital visits presented a 0.67% improvement. Hypoglycemia rates did not differ among the groups
			G2 (n = 60)		
			G3 (n = 59)		
	<a href="#">Franc et al./France (Telediab 2)</a>	Randomized, controlled, open-label, multicenter study	G1 (n = 63)	13	Diabeo users presented a significant improvement in HbA1c without increasing severe hypoglycemic event rates
			G2 (n = 64)		
			G3 (n = 64)		
<a href="#">Jeandier et al./France (Telesage)</a>	Multicenter, double-randomized, open-label, three-parallel-arm study	n = 696	-	Three groups. A control group (standard care), a group using Diabeo, assisted by a physician, and another group using Diabeo assisted by a delegated nurse	
				HbA1c level is the primary endpoint of the study. Expected to confirm the previous results of the Telediab 1 and 2 studies on a larger sample of patients	
				Evaluate a nurse-assisted telemonitoring system. Assess utility and efficacy of Diabeo telemedicine	
				Status: ongoing	
Diabetes Pal	<a href="#">Bee et al./Singapore</a>	Randomized, open-label, parallel-group trial	33/33	6	No statistically significant difference between the two groups in HbA1c No episodes of severe hypoglycemia were recorded
BlueStar	<a href="#">Agarwal et al./Canada</a>	Multicenter randomized controlled trial	110/113	6	HbA1c levels did not show evidence of reduction No effect was proven on diabetes self-management, quality of life, and healthcare utilization behaviors
Bant2	<a href="#">Goyal et al./Canada</a>	Prospective, multicenter randomized controlled study	75/75	12	The study examines the effect of the bant2 app on HbA1c levels, blood pressure, weight, total cholesterol, LDL cholesterol, weight at baseline, 3, 6, 9, and 12 months along with its effect on self-management and lifestyle

**Πίνακας 2:** Εφαρμογές ΣΔ2 και οι σχετικές μελέτες

(Πηγή: Doupis J, Festas G, Tsilivigos C, Efthymiou V, Kokkinos A. 2020)

## 2 Βιβλιομετρική Ανάλυση και VOSViewer

### 2.1 Εισαγωγή στην Βιβλιομετρική Ανάλυση

Η βιβλιομετρική ανάλυση έχει αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα στην επιχειρηματική έρευνα τα τελευταία χρόνια (Donthu et al., 2020b, Donthu, Kumar, Pattnaik, & Lim, 2021, Khan et al., 2021) και η δημοτικότητά της μπορεί να αποδοθεί στην πρόοδο, διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα βιβλιομετρικού λογισμικού όπως Gephi, Leximancer, VOSviewer και επιστημονικών βάσεων δεδομένων όπως Scopus, Web of Science και η διεπιστημονική επικονίαση της βιβλιομετρικής μεθοδολογίας από την επιστήμη της πληροφορίας στην επιχειρηματική έρευνα. Η δημοτικότητα της βιβλιομετρικής ανάλυσης στην επιχειρηματική και επιστημονική έρευνα δεν είναι μια μόδα, αλλά μάλλον μια αντανάκλαση της χρησιμότητάς της για χειρισμό μεγάλων όγκων επιστημονικών δεδομένων και παραγωγή υψηλού ερευνητικού αντίκτυπου.

Οι μελετητές χρησιμοποιούν τη βιβλιομετρική ανάλυση για διάφορους λόγους, όπως για να αποκαλύψουν αναδυόμενες τάσεις στην απόδοση άρθρων και περιοδικών, μοτίβα συνεργασίας και ερευνητικά στοιχεία, και για να εξερευνήσουν την δομή γνώσης ενός συγκεκριμένου τομέα στην υπάρχουσα βιβλιογραφία (Donthu et al., 2021a, Verma and Gustafsson, 2020, Donthu et al., 2020c). Τα δεδομένα που βρίσκονται στο επίκεντρο της βιβλιομετρικής ανάλυσης τείνουν να είναι τεράστια (π.χ. εκατοντάδες, αν όχι χιλιάδες) και αντικειμενικά στη φύση (π.χ. αριθμός αναφορών και δημοσιεύσεων, εμφανίσεις όρων-κλειδιών και θεμάτων), αν και οι ερμηνείες τους βασίζονται συχνά και στις δύο αντικειμενικές (π.χ. ανάλυση απόδοσης) και υποκειμενικές (π.χ. θεματική ανάλυση) αξιολογήσεις που καθορίζονται μέσω ενημερωμένων τεχνικών και διαδικασιών. Με άλλα λόγια, η βιβλιομετρική ανάλυση είναι χρήσιμη για την αποκρυπτογράφηση και τη χαρτογράφηση της σωρευτικής επιστημονικής γνώσης και των εξελικτικών αποχρώσεων των καθιερωμένων πεδίων, δίνοντας νόημα σε μεγάλους όγκους μη δομημένων δεδομένων με αυστηρούς τρόπους. Ως εκ τούτου, οι βιβλιομετρικές μελέτες που διεξάγονται σωστά μπορούν να χτίσουν γερά θεμέλια για την προώθηση ενός επιστημονικού πεδίου με νέους και ουσιαστικούς τρόπους, επιτρέπουν στους μελετητές να αποκτήσουν μια ενιαία επισκόπηση, να εντοπίσουν κενά γνώσης, να αντλήσουν νέες ιδέες για έρευνα και να παρέχουν τις συνεισφορές τους στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο.

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Παρά τα πλεονεκτήματά της, η βιβλιομετρική ανάλυση παραμένει σχετικά νέα στην επιχειρηματική έρευνα και σε πολλές περιπτώσεις, η ανάπτυξή της δεν αξιοποιεί πλήρως τις δυνατότητές της. Αυτό συμβαίνει όταν οι βιβλιομετρικές μελέτες βασίζονται σε ένα περιορισμένο σύνολο βιβλιομετρικών δεδομένων και τεχνικών και παρέχουν μόνο αποσπασματική κατανόηση του υπό μελέτη πεδίου (π.χ. ανάλυση απόδοσης χωρίς επιστημονική χαρτογράφηση - π.χ. Brown, Park, & Pitt, 2020). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι απουσιάζει ένας έγκυρος οδηγός βιβλιομετρικής ανάλυσης στην επιχειρηματική έρευνα, γεγονός που αποτελεί σημαντική πρόκληση για τους επιχειρηματίες που επιθυμούν να μάθουν περισσότερα για τη βιβλιομετρική μεθοδολογία και την εφαρμογή της για επιχειρηματική έρευνα με ολιστική αλλά εύκολο τρόπο. Αν και είναι διαθέσιμοι έγκυροι οδηγοί για συστηματικές ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας (π.χ. Palmatier et al., 2018, Snyder, 2019), δεν παρέχουν επαρκή εύρος και βάθος στη βιβλιομετρική μεθοδολογία.

### 2.1.1 Μεθοδολογία

Η βιβλιομετρική μεθοδολογία περιλαμβάνει την εφαρμογή ποσοτικών τεχνικών (δηλαδή, βιβλιομετρική ανάλυση - π.χ. ανάλυση παραπομπών) σε βιβλιομετρικά δεδομένα (π.χ. μονάδες δημοσίευσης και παραπομπές) (Broadus, 1987, Pritchard, 1969). Η πρώιμη συζήτηση για τη βιβλιομετρία ξεκίνησε τη δεκαετία του 1950 (Wallin, 2005), γεγονός που υποδηλώνει ότι η βιβλιομετρική μεθοδολογία δεν είναι νέα. Ωστόσο, παρατηρείται πολλαπλασιασμός των δημοσιεύσεων που χρησιμοποιούν βιβλιομετρία τα τελευταία χρόνια, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην ανάπτυξη της ίδιας της επιστημονικής έρευνας. Ωστόσο, τα μεγάλα βιβλιογραφικά σύνολα δεδομένων έχουν κάνει τις κλασικές μεθόδους ανασκόπησης δυσκίνητες και μη πρακτικές (Ramos-Rodríguez & Ruiz-Navarro, 2004).

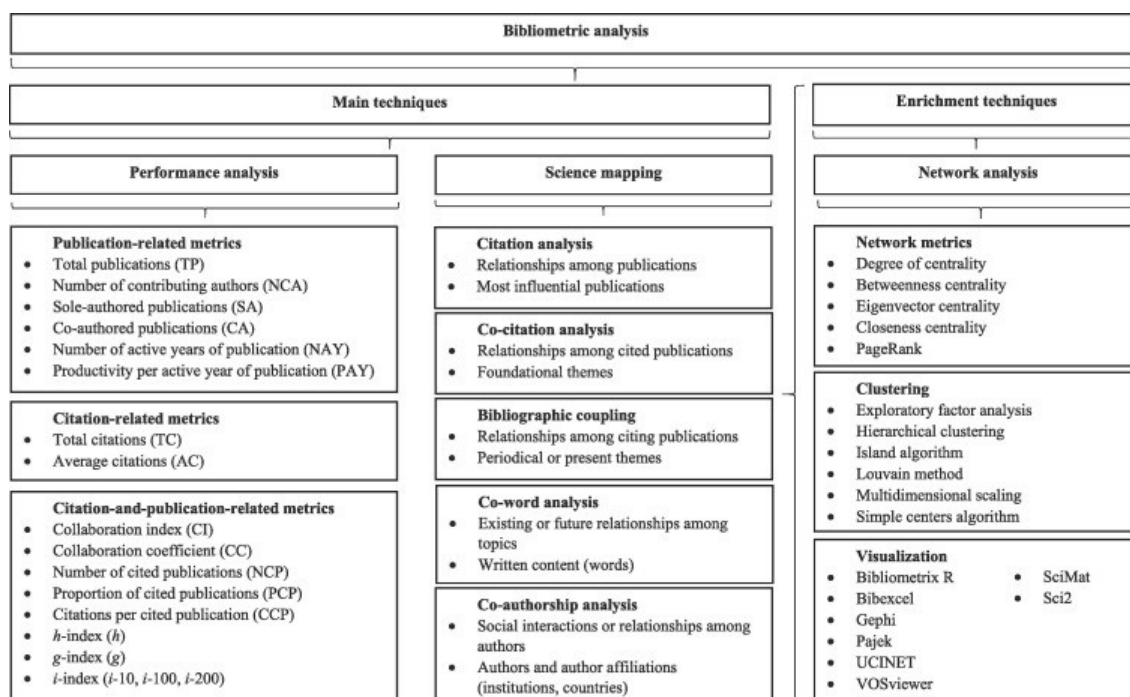
Είναι αξιοσημείωτο ότι η εμφάνιση επιστημονικών βάσεων δεδομένων όπως το Scopus και το Web of Science έχει κάνει την απόκτηση μεγάλου όγκου βιβλιομετρικών δεδομένων σχετικά εύκολη και τα βιβλιομετρικά λογισμικά όπως τα Gephi, Leximancer και VOSviewer επιτρέπουν την ανάλυση τέτοιων δεδομένων με πολύ ρεαλιστικό τρόπο, αυξάνοντας έτσι το επιστημονικό ενδιαφέρον για τη βιβλιομετρική ανάλυση τα τελευταία χρόνια.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Πράγματι, η βιβλιομετρική μεθοδολογία έχει εφαρμοστεί σε διάφορα πεδία στην επιχειρηματική και ακαδημαϊκή έρευνα, συμπεριλαμβανομένης της επιχειρηματικής στρατηγικής (Kumar, Surekha, Lim, Mangla, & Goyal, 2021), του ηλεκτρονικού εμπορίου (Kumar, Lim, Pandey, & Westland, 2021), οικονομικά (Durisin and Puzone, 2009, Linnenluecke et al., 2017, Xu et al., 2018), ανθρώπινο δυναμικό (Andersen, 2019), διαχείριση (Ellegaard and Wallin, 2015, Zupic και Čater, 2015) και μάρκετινγκ (Backhaus et al., 2011, Donthu et al., 2020d, Donthu et al., 2020b, Donthu, Kumar, Pattnaik, & Lim, 2021, Hu et al., 2019, Samiee and Chabowski, 2012, Donthu et al. 202, 202. ), όπου η εφαρμογή της βιβλιομετρίας κυμαίνεται από τη μελέτη της δημοσίευσης έως τα πρότυπα συνεργασίας και την εξερεύνηση της γνωσιακής δομής του ερευνητικού πεδίου. Η βιβλιομετρική μεθοδολογία έχει εφαρμοστεί για την παροχή αναδρομικών περιοδικών (π.χ. Journal of Business Research), τα οποία εμφανίζονται συνήθως σε χρόνια ορόσημα (Donthu et al., 2020b).

Οι τεχνικές για τη βιβλιομετρική ανάλυση εμφανίζονται σε δύο κατηγορίες: ανάλυση απόδοσης και επιστημονική χαρτογράφηση. Ουσιαστικά, η ανάλυση απόδοσης αντιπροσωπεύει τη συμβολή των ερευνητικών συστατικών, ενώ η επιστημονική χαρτογράφηση εστιάζει στις σχέσεις μεταξύ των ερευνητικών συστατικών.

Στην πιο κάτω εικόνα παρουσιάζονται κατηγοριοποιημένες οι τεχνικές για τη βιβλιομετρικής ανάλυσης:



Εικόνα 2 – Η εργαλειοθήκη βιβλιομετρικής ανάλυσης (Naveen Donthu, et al. 2021)



### 2.1.2 Επιστημονική χαρτογράφηση

Η επιστημονική χαρτογράφηση εξετάζει τις σχέσεις μεταξύ των συστατικών της έρευνας (Baker et al., 2021, Cobo et al., 2011, Ramos-Rodríguez and Ruíz-Navarro, 2004). Η ανάλυση αφορά τις γνωσιακές αλληλεπιδράσεις και τις δομικές συνδέσεις μεταξύ των συστατικών της έρευνας. Οι τεχνικές για την επιστημονική χαρτογράφηση περιλαμβάνουν την ανάλυση ετεροαναφορών, την ανάλυση μεταξύ ετεροαναφορών, τη βιβλιογραφική σύζευξη, την ανάλυση μεταξύ όρων (λέξεων) και την ανάλυση μεταξύ συγγραφέων. Τέτοιες τεχνικές, όταν συνδυάζονται με ανάλυση δικτύου, είναι καθοριστικές για την παρουσίαση της βιβλιομετρικής δομής και της γνωσιακής δομής του ερευνητικού πεδίου (Baker et al., 2020a, Tunger and Eulerich, 2018).

#### 2.1.2.1 Ανάλυση ετεροαναφορών (citation analysis)

Η ανάλυση ετεροαναφορών είναι μια βασική τεχνική για τη χαρτογράφηση της επιστήμης που λειτουργεί με την υπόθεση ότι οι ετεροαναφορές αντικατοπτρίζουν γνωσιακούς δεσμούς μεταξύ δημοσιεύσεων που διαμορφώνονται όταν η μία δημοσίευση παραθέτει την άλλη (Appio, Cesaroni, & Di Minin, 2014). Σε αυτήν την ανάλυση, ο αντίκτυπος μιας δημοσίευσης καθορίζεται από τον αριθμό των ετεροαναφορών που λαμβάνει. Η ανάλυση δίνει τη δυνατότητα να εξακριβωθούν οι δημοσιεύσεις με τη μεγαλύτερη επιρροή σε ένα ερευνητικό πεδίο. Αν και υπάρχει μια ποικιλία μεθόδων (π.χ., μετρήσεις δικτύου) για τον προσδιορισμό της σημασίας των δημοσιεύσεων σε ένα ερευνητικό πεδίο, το πιο αντικειμενικό και ξεκάθαρο μέτρο για τον αντίκτυπό τους είναι η αναφορά τους (Pieters and Baumgartner, 2002, Stremersch et al., 2007). Επομένως, χρησιμοποιώντας ετεροαναφορές μπορεί κανείς να αναλύσει τις δημοσιεύσεις με τη μεγαλύτερη επιρροή σε ένα ερευνητικό πεδίο για να κατανοήσει τη διανοητική δυναμική αυτού του πεδίου.

#### 2.1.2.2 Ανάλυση κοινών όρων (co-word analysis)

Η ανάλυση κοινών όρων είναι μια τεχνική ανάλυσης περιεχομένου που χρησιμοποιεί μοτίβα συν-εμφάνισης ζευγαριών στοιχείων (δηλαδή όρων ή ονοματικών φράσεων) σε ένα σύνολο κειμένων για να προσδιορίσει τις σχέσεις μεταξύ ιδεών εντός των θεματικών περιοχών που παρουσιάζονται σε αυτά τα κείμενα. Ευρητήρια που βασίζονται στη συχνότητα ταυτόχρονης εμφάνισης στοιχείων, όπως ένας δείκτης συμπερίληψης και ένας δείκτης εγγύτητας, χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ισχύος των σχέσεων μεταξύ των στοιχείων (Qin He 1999).



## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Με άλλα λόγια, η ανάλυση κοινών όρων είναι μια τεχνική που εξετάζει το πραγματικό περιεχόμενο της ίδιας της δημοσίευσης. Οι όροι σε μια ανάλυση κοινών όρων προέρχονται συχνά από «λέξεις-κλειδιά συγγραφέα» και ελλείπει αυτού, αξιόλογοι όροι μπορούν επίσης να εξαχθούν από «τίτλους άρθρων», «περιλήψεις» και «πλήρη κείμενα» για την ανάλυση (π.χ. Baker et al., 2020, Burton et al., 2020, Donthu et al., 2020a, Emich et al., 2020, Liu et al., 2019). Παρόμοια με την ανάλυση ετεροαναφορών, η ανάλυση κοινών όρων υποθέτει ότι οι όροι που εμφανίζονται συχνά μαζί έχουν θεματική σχέση μεταξύ τους.

Η χρήση των όρων ως μονάδα ανάλυσης, ωστόσο, έχει τα αρνητικά της. Για παράδειγμα, ορισμένοι όροι χρησιμοποιούνται με πολλαπλές έννοιες, και έτσι, η (επαν)ανάγνωση των δημοσιεύσεων καθίσταται απαραίτητη για την κατανόηση της σημασίας των σχέσεων μεταξύ των όρων. Εκτός αυτού, ορισμένοι όροι μπορεί να είναι πολύ γενικοί (π.χ. ονόματα πεδίων θεμάτων - π.χ. διαφήμιση) και επομένως, μπορεί να είναι δύσκολο να αντιστοιχηθούν σε οποιοδήποτε θεματικό σύμπλεγμα.

Για να μετριαστούν τα πιθανά μειονεκτήματα της ανάλυσης κοινών όρων, οι μελετητές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν την ανάλυση στρατηγικά. Μια ανάλυση κοινών όρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπλήρωμα για τον εμπλουτισμό της κατανόησης σχετικά με τις θεματικές ομάδες που προέρχονται από άλλες αναλύσεις, επειδή τα θέματα που σχηματίζονται μέσω των κοινών σημείων στις δημοσιεύσεις τείνουν να είναι σχετικά γενικά (Chang, Huang, & Lin, 2015), και επομένως, η χρήση της ανάλυσης κοινών όρων μπορεί να βοηθήσει τους μελετητές να επεξεργαστούν το περιεχόμενο κάθε θεματικής ομάδας. Επιπλέον, μια ανάλυση κοινών όρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη μελλοντικής έρευνας στο πεδίο, κάτι που μπορεί να συμβεί όταν αξιοσημείωτες «λέξεις» από τις επιπτώσεις της δημοσίευσης και μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Υπό αυτή την έννοια, η ανάλυση κοινών όρων είναι κατάλληλη για μελετητές που επιθυμούν να εμπλουτίσουν τις ερμηνείες τους. Η ανάλυση κοινών όρων μπορεί επομένως να παρέχει μια προεπισκόπηση του μέλλοντος του ερευνητικού πεδίου.

## 2.2 Εμπλουτισμός εργαλειοθήκης βιβλιομετρικής ανάλυσης

Με βάση τις βασικές τεχνικές της βιβλιομετρικής ανάλυσης, σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται τρεις τρόποι που χρησιμοποιούνται για να εμπλουτίσουν τα

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

αποτελέσματα των τεχνικών αναλύσεων που εφαρμόζονται σε βιβλιομετρικές μελέτες. Πρόκειται για την ανάλυση δικτύου με τη μορφή μετρήσεων δικτύου, ομαδοποίησης και οπτικοποίησης.

### 2.2.1 Μετρήσεις δικτύου

Οι μετρήσεις δικτύου εστιάζουν στις σχέσεις των στοιχείων της έρευνας (π.χ. όροι κλειδιά, συγγραφείς, ιδρύματα, χώρες), οι οποίες μπορεί να μην αντικατοπτρίζονται απαραίτητα μέσω δημοσιεύσεων ή ετεροαναφορών (Andersen, 2019; Andrikopoulos & Economou, 2016; Baker, Kumar, and Pattnaik, 2020; Cisneros et al., 2018). Υπάρχουν αρκετοί δείκτες μετρήσεων δικτύου. Πιο συγκεκριμένα:

- **Βαθμός κεντρικότητας:** αναφέρεται στον αριθμό των σχεσιακών δεσμών που έχει ένα ερευνητικό στοιχείο σε ένα δίκτυο
- **Κεντρικότητα μεταξύ των στοιχείων:** αναφέρεται στην ικανότητα ενός κόμβου να περιέχει πληροφορίες μεταξύ μη συνδεδεμένων ομάδων κόμβων, όπου κάθε κόμβος αντιπροσωπεύει ένα ερευνητικό στοιχείο. Αν και η κεντρικότητα μεταξύ των στοιχείων είναι πιο περίπλοκη από τον βαθμό κεντρικότητας, το μέτρο παρουσιάζει πληροφορίες σχετικά με το ρόλο που διαδραματίζει το ερευνητικό συστατικό σε ένα δίκτυο.
- **Ιδιοδιανυσματική κεντρικότητα:** είναι υψηλότερη για κόμβους που συνδέονται με άλλους κόμβους υψηλής σύνδεσης, όπου κάθε κόμβος αντιπροσωπεύει ένα ερευνητικό στοιχείο. Συγκεκριμένα, μια υψηλότερη τιμή της ιδιοδιανυσματικής κεντρικότητας είναι μια αντανάκλαση της σημασίας του κόμβου στο δίκτυο που είναι υπεύθυνος για τη μετάδοση πληροφοριών σε άλλους κόμβους υψηλής σύνδεσης.
- **Κεντρικότητα εγγύτητας:** αναφέρεται στην ικανότητα των κόμβων να περιέχουν πληροφορίες με το να είναι πιο κοντά σε άλλους κόμβους του δικτύου. Το άθροισμα της απόστασης των κόμβων σε σχέση με άλλους κόμβους στο δίκτυο δείχνει τη σχετική ευκολία ή δυσκολία να περιέχουν πληροφορίες.
- **Ανάλυση PageRank:** είναι ένα εναλλακτικό μέτρο της σημασίας μιας δημοσίευσης (Ding et al., 2009). Αν και το PageRank σχεδιάστηκε αρχικά για να δίνει προτεραιότητα στις ιστοσελίδες σε μια αναζήτηση όρων-κλειδιών, η μέθοδος έχει βρει τον δρόμο της στη βιβλιομετρία. Ειδικότερα, το PageRank μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του κύρους των δημοσιεύσεων που έχουν

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

επιρροή στο ερευνητικό πεδίο, επηρεάζοντας τις δημοσιεύσεις με υψηλή αναφορά, παρόλο που οι ίδιες δεν έχουν υψηλή αναφορά. Υπό αυτή την έννοια, μια δημοσίευση με υψηλό PageRank θεωρείται ως "υψηλής ποιότητας" και επομένως "πρέπει να αναφέρεται" μεταξύ των δημοσιεύσεων με υψηλή αναφορά. Επιπλέον, το PageRank μπορεί να εφαρμοστεί σε ομαδοποίηση, η οποία θα συζητηθεί στην επόμενη ενότητα.

### 2.2.2 Ομαδοποίηση

Η ομαδοποίηση είναι μια άλλη τεχνική εμπλουτισμού για βιβλιομετρική ανάλυση, της οποίας πρωταρχικός στόχος είναι η δημιουργία θεματικών ή κοινωνικών ομάδων (clusters), ανάλογα με τον τύπο της ανάλυσης που διεξάγεται. Η επιμέλεια συμπλεγμάτων δικτύου και η παρατήρηση της ανάπτυξής τους μπορεί να είναι χρήσιμη για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εκδηλώνεται και αναπτύσσεται ένα ερευνητικό πεδίο. Για παράδειγμα, οι θεματικές ομάδες που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας ανάλυση κοινών ετεροαναφορών και βιβλιογραφική σύζευξη ρίχνουν φως στα κύρια θέματα που στηρίζουν την επιστημονική δομή και την ανάπτυξή τους με την πάροδο του χρόνου στο ερευνητικό πεδίο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές για την ομαδοποίηση, όπως η διερευνητική παραγοντική ανάλυση, η ιεραρχική ομαδοποίηση, ο αλγόριθμος Island, η μέθοδος Louvain, η πολυδιάστατη κλίμακα και ο αλγόριθμος απλών κέντρων, που μπορεί να είναι συμπληρωματικοί μεταξύ τους (Zuric & Cater, 2015).

### 2.2.3 Οπτικοποίηση

Η χρήση της βιβλιομετρικής ανάλυσης συχνά συμβαδίζει με το λογισμικό οπτικοποίησης δικτύου, το οποίο κυμαίνεται από λογισμικό που βασίζεται εξ ολοκλήρου σε γραφικό περιβάλλον εργασίας χρήστη όπως το VOSviewer (van Eck & Waltman, 2010) έως λογισμικό που βασίζεται σε εντολές όπως το πακέτο Bibliometrix στο R (Aria & Cuccurullo, 2017). Άλλα ευρέως χρησιμοποιούμενα βιβλιομετρικά λογισμικά είναι τα Bibexcel, Pajek, Gephi, SciMat, Sci2 και UCINET.

### 2.3 Εισαγωγή στο VOSViewer

Το VOSViewer είναι ένα εργαλείο λογισμικού που χρησιμοποιείται για τη βιβλιομετρική ανάλυση και την οπτικοποίηση της βιβλιογραφίας. Η χρήση του είναι ευρέως διαδεδομένη σε επιστημονικές και ακαδημαϊκές κοινότητες, καθώς παρέχει έναν πολύτιμο τρόπο για την ανακάλυψη πρόσφατων τάσεων, θεμάτων και συσχετίσεων μέσα στην έρευνα. Η ικανότητά του να αναπαραστήσει σύνθετες δομές δεδομένων με βάση τις συναφείς ομοιότητες το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο για την αντιμετώπιση πολύπλοκων προκλήσεων στην επιστημονική έρευνα.

Το λογισμικό VOSViewer αναπτύχθηκε από τον Nees Jan van Eck και τον Ludo Waltman στον Τμήμα Πολιτικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Λειντεν στην Ολλανδία. Το εργαλείο έχει ως στόχο να παρέχει μια δυναμική και ευέλικτη πλατφόρμα για την ανάλυση βιβλιογραφικών δεδομένων με τρόπο που είναι εύκολος στη χρήση ακόμη και από μη ειδικούς στην πεδιοκρατία.

Οι βασικές λειτουργίες του VOSViewer περιλαμβάνουν:

- **Κατασκευή Δικτύων:** Το VOSViewer μπορεί να αναπαραστήσει τα βιβλιογραφικά δεδομένα σε μορφή δικτύου, όπου τα κόμβοι αντιπροσωπεύουν επιστημονικές έννοιες και οι ακμές δείχνουν τις συνδέσεις μεταξύ τους. Αυτό επιτρέπει την ανάλυση της δομής και των συναφειών μεταξύ διάφορων εννοιών.
- **Ομαδοποίηση και Κοινότητες:** Το λογισμικό μπορεί να εφαρμόσει αλγόριθμους ομαδοποίησης για να αναγνωρίσει συστάδες ή κοινότητες εντός του δικτύου. Αυτό βοηθάει στην ανακάλυψη των βασικών θεμάτων και των τάσεων που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία.
- **Οπτικοποίηση:** Το VOSViewer προσφέρει ποικίλες επιλογές οπτικοποίησης για την απεικόνιση των δικτύων και των ομάδων. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται γραφήματα βασισμένα σε διανυσματικούς χώρους, όπως χάρτες εικόνων Self-Organizing Maps (SOM).
- **Εξαγωγή Δεδομένων:** Το λογισμικό επιτρέπει την εξαγωγή των αποτελεσμάτων σε μορφές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω ανάλυση ή παρουσίαση, όπως αρχεία εικόνων ή δεδομένα για στατιστική επεξεργασία.

Μια από τις σημαντικότερες χρήσεις του VOSViewer είναι στη βιβλιομετρική ανάλυση της επιστημονικής έρευνας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανακάλυψη των

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

κυριότερων θεμάτων που καλύπτονται σε ένα συγκεκριμένο πεδίο γνώσης, την ανάλυση της συνεργασίας μεταξύ ερευνητών και ομάδων, καθώς και την παρακολούθηση της εξέλιξης των θεμάτων και των τάσεων στη βιβλιογραφία μέσα στον χρόνο.

Συνοψίζοντας, το VOSViewer αποτελεί ένα πανίσχυρο εργαλείο για τη βιβλιομετρική ανάλυση και την οπτικοποίηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας. Η ικανότητά του να απεικονίζει σχέσεις και ομοιότητες μεταξύ διαφορετικών εννοιών και να παρέχει οπτικές αναπαραστάσεις μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές να ανακαλύψουν νέα θέματα, να κατανοήσουν τις τάσεις της έρευνας και να προσδιορίσουν συνεργασίες μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών πεδίων.

### 2.4 Μηχανική μάθηση και VOSviewer

Η εποχή της τεχνολογίας έχει φέρει μαζί της τον αυξημένο όγκο των δεδομένων, προκαλώντας την ανάγκη για αναλυτικές μεθόδους για την εξαγωγή εννοιών και πληροφοριών. Η μηχανική μάθηση αναδύεται ως ένα ισχυρό εργαλείο που διευκολύνει την ανάλυση, την πρόβλεψη και την κατανόηση των δεδομένων. Η μηχανική μάθηση αναπτύχθηκε για να επιτρέψει στους υπολογιστές να αντιλαμβάνονται και να εκμεταλλεύονται τα πρότυπα στα δεδομένα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω αλγορίθμων και μοντέλων που εκπαιδεύονται σε συγκεκριμένα δείγματα δεδομένων. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της μηχανικής μάθησης είναι η δυνατότητά της να ανακαλύπτει αναπάντητες σχέσεις και νέες πτυχές σε μεγάλα σύνολα δεδομένων. Οι αλγόριθμοι μάθησης περιλαμβάνουν την υπερ-εκπαίδευση, την επιβλεπόμενη μάθηση, και την αν-επιβλεπόμενη μάθηση, μεταξύ άλλων.

Το πεδίο της μηχανικής μάθησης περιλαμβάνει ποικίλες εφαρμογές, όπως:

- **Ταξινόμηση:** Ομαδοποίηση δεδομένων σε κατηγορίες.
- **Παλινδρόμηση:** Πρόβλεψη συνεχών τιμών βάσει δεδομένων.
- **Συσταδοποίηση (ή Ομαδοποίηση):** Εντοπισμός ομάδων με παρόμοια χαρακτηριστικά.
- **Εντοπισμός Ανωμαλιών:** Ανίχνευση ατυχημάτων ή ανωμαλιών στα δεδομένα.
- **Ενισχυτική Μάθηση:** Εκπαίδευση μοντέλων να προσαρμόζονται σε αλληλεπιδράσεις με το περιβάλλον.

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Η μηχανική μάθηση και το VOSviewer αναπτύσσονται ραγδαία στο χώρο της επιστημονικής έρευνας και της βιομηχανίας. Η μηχανική μάθηση αναφέρεται στην ικανότητα των υπολογιστών να εκμαιεύουν πρότυπα από τα δεδομένα και να βελτιώνουν την απόδοσή τους μέσω εμπειρίας. Από την άλλη πλευρά, το VOSviewer είναι ένα λογισμικό ανάλυσης και απεικόνισης δικτύων, το οποίο χρησιμοποιείται για την οπτικοποίηση σχέσεων μεταξύ διαφόρων στοιχείων.

Η συνδυασμένη χρήση της μηχανικής μάθησης και του VOSviewer μπορεί να οδηγήσει σε πολύτιμες ανακαλύψεις. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων και να ανακαλύψουν συνδέσεις και πρότυπα που δεν είναι εύκολα αντιληπτά. Το VOSviewer είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει τη δημιουργία χάρτη θεμάτων και δικτύων από επιστημονικά άρθρα και δεδομένα. Χρησιμοποιεί τεχνικές ανάλυσης συνδέσεων και ομοιοτήτων για να ανιχνεύσει τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών στοιχείων, όπως λέξεις-κλειδιά, θέματα, ερευνητές και περιοδικά. Το λογισμικό δημιουργεί οπτικά εντυπωσιακούς χάρτες που απεικονίζουν τις συσχετίσεις και τις δομές του δικτύου. Οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν τις παραμέτρους για να αναδείξουν συγκεκριμένες πληροφορίες.

Η συνδυασμένη χρήση της μηχανικής μάθησης και του VOSviewer έχει ευρεία εφαρμογή στην έρευνα και τη βιομηχανία. Στον τομέα της έρευνας, μπορεί να βοηθήσει στην ανακάλυψη νέων τάσεων και εξελίξεων στον τομέα ενός επιστημονικού πεδίου. Στη βιομηχανία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση στρατηγικών συνεργασιών και την ανάλυση του ανταγωνισμού.

### 2.5 Τρόποι παρουσίασης βιβλιομετρικού χάρτη

Το VOSviewer παρέχει τρεις διαφορετικές επιλογές απεικόνισης. Την απεικόνιση δικτύου (network visualization), την απεικόνιση επικάλυψης (overlay visualization) και την απεικόνιση πυκνότητας (density visualization).

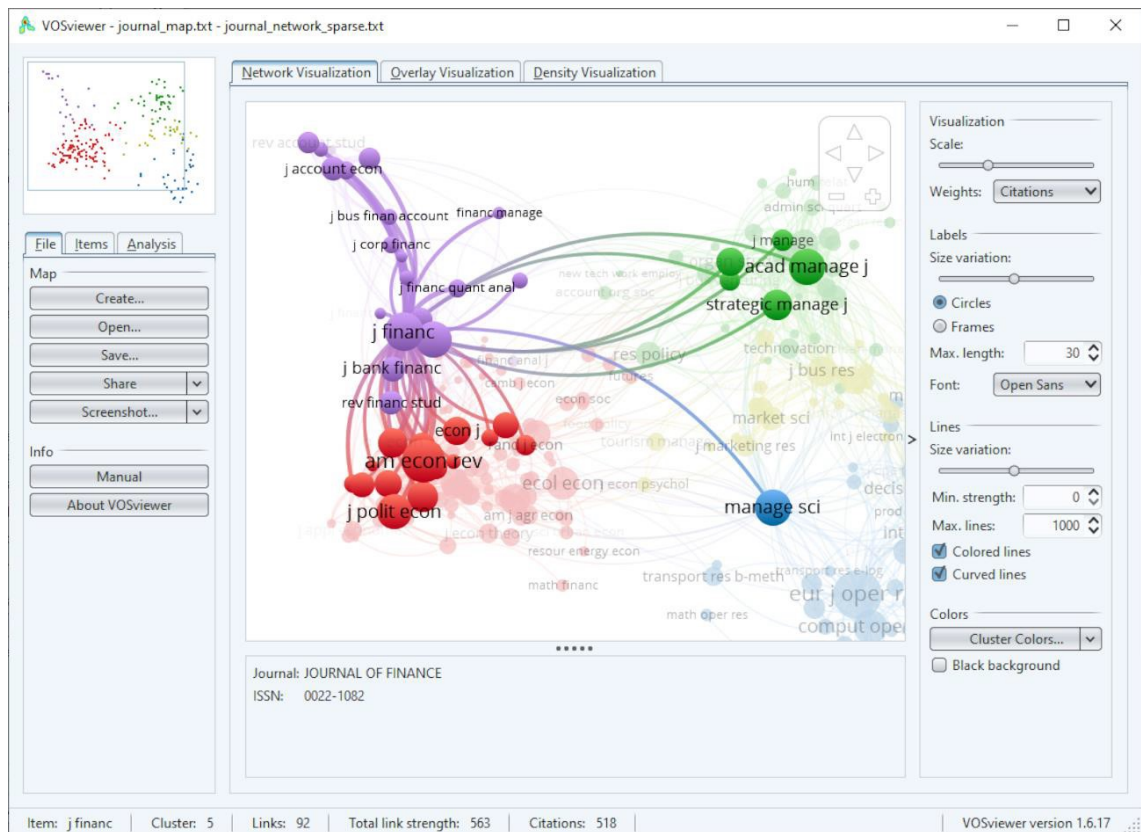
Το κύριο παράθυρο του VOSviewer φαίνεται στην Εικόνα 1. Αποτελείται από τους ακόλουθους πέντε πίνακες:

- **Κύριος πίνακας.** Αυτό το πλαίσιο παρουσιάζει μια απεικόνιση του τρέχοντος ενεργού χάρτη. Η λειτουργία ζουμ και κύλισης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξερεύνηση του χάρτη με πλήρη λεπτομέρεια.



## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

- **Πίνακας επιλογών.** Αυτό το πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προσαρμογές στην οπτικοποίηση του τρέχοντος ενεργού χάρτη που παρουσιάζεται στον κύριο πίνακα.
- **Πίνακας πληροφοριών.** Αυτό το πλαίσιο παρουσιάζει περιγραφές στοιχείων στον τρέχοντα ενεργό χάρτη.
- **Πίνακας επισκόπησης.** Αυτό το πλαίσιο παρουσιάζει μια επισκόπηση του τρέχοντος ενεργού χάρτη. Ένα ορθογώνιο πλαίσιο υποδεικνύει την περιοχή στον χάρτη που εμφανίζεται στον κεντρικό πίνακα.
- **Πίνακας ενεργειών.** Αυτό το πλαίσιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση διαφορετικών ειδών ενεργειών, όπως η δημιουργία ενός νέου χάρτη, το άνοιγμα ή η αποθήκευση ενός υπάρχοντος χάρτη, η δημιουργία στιγμιότυπου οθόνης και η ενημέρωση της διάταξης ή η ομαδοποίηση ενός χάρτη.



Εικόνα 3 – Κύριο παράθυρο του VOSviewer.

### 2.5.1 Απεικόνιση δικτύου

Στην οπτικοποίηση δικτύου, τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται από την ετικέτα τους και από προεπιλογή επίσης από έναν κύκλο. Το μέγεθος της ετικέτας και ο κύκλος ενός

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

αντικειμένου καθορίζονται από ο συντελεστής βαρύτητας του αντικειμένου. Όσο μεγαλύτερο είναι ο συντελεστής βαρύτητας ενός αντικειμένου, τόσο μεγαλύτερη είναι η ετικέτα και ο κύκλος του αντικειμένου. Για ορισμένα στοιχεία η ετικέτα ενδέχεται να μην εμφανίζεται. Αυτό γίνεται για να αποφευχθεί η επικάλυψη ετικετών. Το χρώμα ενός αντικειμένου καθορίζεται από το σύμπλεγμα στο οποίο ανήκει το αντικείμενο. Οι γραμμές μεταξύ των στοιχείων αντιπροσωπεύουν συνδέσμους. Από προεπιλογή, εμφανίζονται το πολύ 1000 γραμμές, που αντιπροσωπεύουν τους 1000 ισχυρότερους συνδέσμους μεταξύ στοιχείων.

### 2.5.2 Απεικόνιση επικάλυψης

Η απεικόνιση επικάλυψης είναι πανομοιότυπη με την οπτικοποίηση δικτύου εκτός από το ότι τα στοιχεία έχουν διαφορετικό χρώμα. Υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους μπορούν να χρωματιστούν τα στοιχεία στην απεικόνιση επικάλυψης. Εάν τα στοιχεία έχουν βαθμολογίες, το χρώμα ενός αντικειμένου καθορίζεται από τη βαθμολογία του αντικειμένου, όπου από προεπιλογή τα χρώματα κυμαίνονται από μπλε (χαμηλότερη βαθμολογία) έως πράσινο έως κίτρινο (υψηλότερη βαθμολογία). Από την άλλη πλευρά, εάν τα στοιχεία έχουν χρώματα που καθορίζονται από το χρήστη (καθορίζονται χρησιμοποιώντας τις κόκκινες, πράσινες και μπλε στήλες σε ένα αρχείο χάρτη VOSviewer το χρώμα ενός στοιχείου καθορίζεται από το χρώμα που ορίζει ο χρήστης το αντικείμενο. Εάν τα στοιχεία δεν έχουν ούτε βαθμολογίες ούτε χρώματα που καθορίζονται από τον χρήστη, η οπτικοποίηση επικάλυψης δεν είναι διαθέσιμη.

### 2.5.3 Απεικόνιση πυκνότητας

Υπάρχουν δύο παραλλαγές της οπτικοποίησης πυκνότητας την **οπτικοποίηση πυκνότητας αντικειμένου** και την **οπτικοποίηση πυκνότητας ομάδας**. Στον πίνακα επιλογών υπάρχει δυνατότητα εναλλαγή μεταξύ των δύο παραλλαγών της απεικόνισης πυκνότητας (Van Eck και Waltman 2010).

#### 2.5.3.1 Απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου

Στην οπτικοποίηση πυκνότητας αντικειμένου, τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται από την ετικέτα τους με παρόμοιο τρόπο όπως στην οπτικοποίηση δικτύου και στην απεικόνιση επικάλυψης. Κάθε σημείο στην οπτικοποίηση πυκνότητας αντικειμένου έχει ένα χρώμα που υποδεικνύει την πυκνότητα των αντικειμένων σε αυτό το σημείο. Από προεπιλογή,



Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

τα χρώματα κυμαίνονται από μπλε έως πράσινο έως κίτρινο. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των αντικειμένων στη γειτονιά ενός σημείου και όσο μεγαλύτερο είναι ο συντελεστής βαρύτητας των γειτονικών στοιχείων, τόσο πιο κοντά είναι το χρώμα του σημείου στο κίτρινο. Α-αντίστροφα, όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των αντικειμένων στη γειτονιά ενός σημείου και όσο μικρότερο είναι ο συντελεστής βαρύτητας των γειτονικών στοιχείων, τόσο πιο κοντά είναι το χρώμα του σημείου στο μπλε.

### **2.5.3.2 Απεικόνιση πυκνότητας ομάδας**

Η οπτικοποίηση πυκνότητας ομάδας είναι διαθέσιμη μόνο εάν τα στοιχεία έχουν εκχωρηθεί σε συμπλέγματα. Η οπτικοποίηση πυκνότητας ομάδας είναι παρόμοια με την οπτικοποίηση πυκνότητας αντικειμένων εκτός από το ότι η πυκνότητα των στοιχείων εμφανίζεται ξεχωριστά για κάθε ομάδα στοιχείων. Στην οπτικοποίηση πυκνότητας ομάδας, το χρώμα ενός σημείου στην οπτικοποίηση λαμβάνεται με ανάμειξη των χρωμάτων διαφορετικών συστάδων. Ο συντελεστής βαρύτητας που δίνεται στο χρώμα ενός συγκεκριμένου συμπλέγματος καθορίζεται από τον αριθμό των στοιχείων που ανήκουν σε αυτό το σύμπλεγμα στη γειτονιά του σημείου. Όπως και στην απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου, λαμβάνεται επίσης υπόψη ο συντελεστής βαρύτητας ενός αντικειμένου.

### 3 Στατιστική και Βιβλιομετρική Ανάλυση

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η αναζήτηση βιβλιογραφίας σχετικά με συστήματα τηλεϊατρικής και συγκεκριμένα mHealth στον τομέα του σακχαρώδη διαβήτη, η ανάλυση και παρουσίασή της σε βιβλιομετρικούς χάρτες και η εξαγωγή συμπερασμάτων από τις παρατηρήσεις που έγιναν με το πρόγραμμα VOSviewer (version 1.6.19).

#### 3.1 Περιγραφή διαδικασίας

Η αναζήτηση σχετικών δημοσιεύσεων πραγματοποιήθηκε σε μια έγκυρη και διαπιστευμένη βιβλιογραφική βάση δεδομένων, το Scopus. Η βάση δεδομένων Scopus περιέχει πάνω από 90 εκατομμύρια βασικά αρχεία από μεγάλους εκδότες (Springer Nature, Wiley Blackwell, Taylor & Francis, IEEE, Elsevier, κ.λπ.), από το 1970 μέχρι σήμερα και ενημερώνεται συνεχώς.

Η αναζήτηση σχετικών δημοσιεύσεων πραγματοποιήθηκε σε μια έγκυρη και διαπιστευμένη βιβλιογραφική βάση δεδομένων, το Scopus. Στη μηχανή αναζήτησης της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε, μετά από δοκιμαστικές αναζητήσεις, ο συνδυασμός όρων αναζήτησης (*'mobile health' OR m-health OR mhealth*) AND *diabetes*. Οι όροι αναζήτησης εφαρμόστηκαν στους τίτλους ή στους όρους κλειδιά τους ή στην περίληψή των δημοσιεύσεων για το διάστημα 2000-2023. Προέκυψαν 1978 δημοσιεύσεις που ικανοποιούσαν τα παραπάνω κριτήρια (προσπέλαση 27/8/2023).

Τα αποτελέσματα της αναζήτησης ικανοποιούν τα κριτήρια ποιότητας των δεδομένων των Lee, Y. W., Strong, D. M., Kahn, B. K. & Wang, R. Y., (2002) ως προς την ακρίβεια, την ορθότητα, την διαχρονικότητα, την συνέπεια και την σχετικότητα. Τα δεδομένα λόγω της πηγής τους (Scopus database) είναι άριστα, αναγνωρισμένα και αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα.

Στον πιο κάτω πίνακα παρατίθενται οι διαστάσεις και τα επίπεδα μετρήσεων που καθορίζουν την ποιότητα της πληροφορίας σύμφωνα με τους Lee, Y. W., Strong, D. M., Kahn, B. K. & Wang, R. Y., (2002):

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

#	Measurement	Measurement Scale
1	Accessibility	This information is easily retrievable. This information is easily accessible. This information is easily obtainable. This information is quickly accessible when needed.
2	Appropriate Amount	This information is of sufficient volume for our needs. The amount of information does not match our needs. The amount of information is not sufficient for our needs. The amount of information is neither too much nor too little.
3	Believability	This information is believable. This information is of doubtful credibility. This information is trustworthy. This information is credible.
4	Completeness	This information includes all necessary values. This information is incomplete. This information is complete. This information is sufficiently complete for our needs. This information covers the needs of our tasks. This information has sufficient breadth and depth for our task.
5	Concise Representation	This information is formatted compactly. This information is presented concisely. This information is presented in a compact form. The representation of this information is compact and concise.
6	Consistent Representation	This information is consistently presented in the same format. This information is not presented consistently. This information is presented consistently. This information is represented in a consistent format.
7	Ease of Operation	This information is easy to manipulate to meet our needs. This information is easy to aggregate. This information is difficult to manipulate to meet our needs. This information is difficult to aggregate. This information is easy to combine with other information.
8	Free of Error	This information is correct. This information is incorrect. This information is accurate. This information is reliable

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

9	Interpretability	It is easy to interpret what this information means. This information is difficult to interpret. It is difficult to interpret the coded information. This information is easily interpretable. The measurement units for this information are clear.
10	Objectivity	This information was objectively collected. This information is based on facts. This information is objective. This information presents an impartial view
11	Relevancy	This information is useful to our work. This information is relevant to our work. This information is appropriate for our work. This information is applicable to our work
12	Reputation	This information has a poor reputation for quality. This information has a good reputation. This information has a reputation for quality. This information comes from good sources.
13	Security	This information is protected against unauthorized access. This information is not protected with adequate security. Access to this information is sufficiently restricted. This information can only be accessed by people who should see it.
14	Timeliness	This information is sufficiently current for our work. This information is not sufficiently timely. This information is not sufficiently current for our work. This information is sufficiently timely. This information is sufficiently up-to-date for our work.
15	Understandability	This information is easy to understand. The meaning of this information is difficult to understand. This information is easy to comprehend. The meaning of this information is easy to understand.

**Πίνακας 3:** Διαστάσεις και τα επίπεδα μετρήσεων ποιότητας της πληροφορίας

(Πηγή: Lee, Y. W., Strong, D. M., Kahn, B. K. & Wang, R. Y., (2002)):

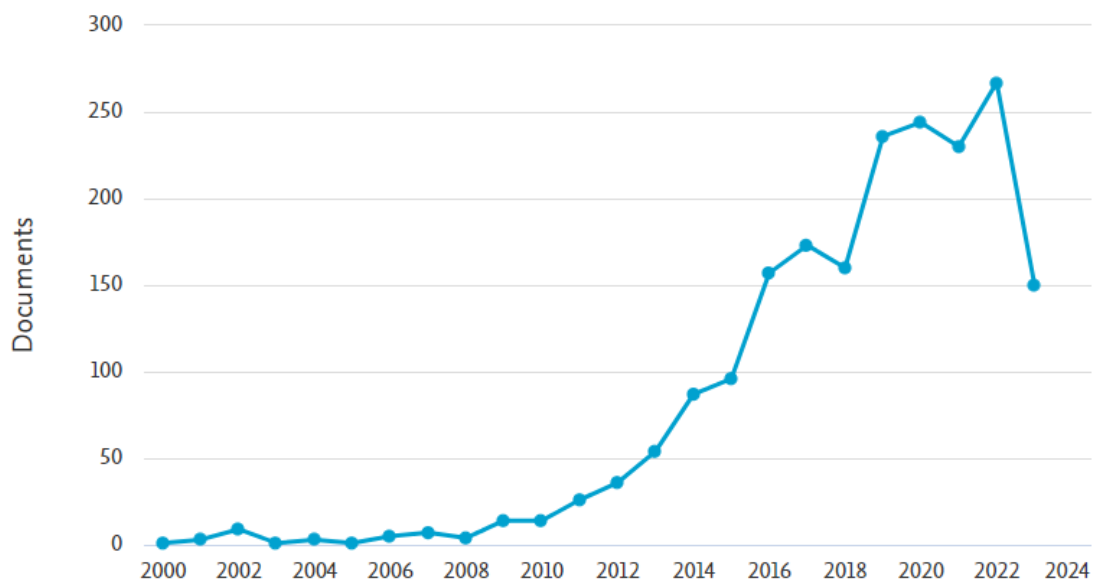
### 3.2 Ανάλυση τάσεων

Στο σημείο αυτό γίνεται η στατιστική ανάλυση των δεδομένων βιβλιογραφίας που αποτέλεσαν την βάση των βιβλιομετρικών χαρτών. Η ανάλυση αποτελεσμάτων που

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

προσφέρει το Scopus για τις τάσεις των δημοσιεύσεων (trend analysis) παρουσιάζει τις δημοσιεύσεις ταξινομημένες ανάλογα με το πλήθος, τα αντικείμενα έρευνας που πραγματεύονται, τις χώρες προέλευσης, τους οργανισμούς πίσω από αυτές, τους συγγραφείς, τους τίτλους και πολλά άλλα.

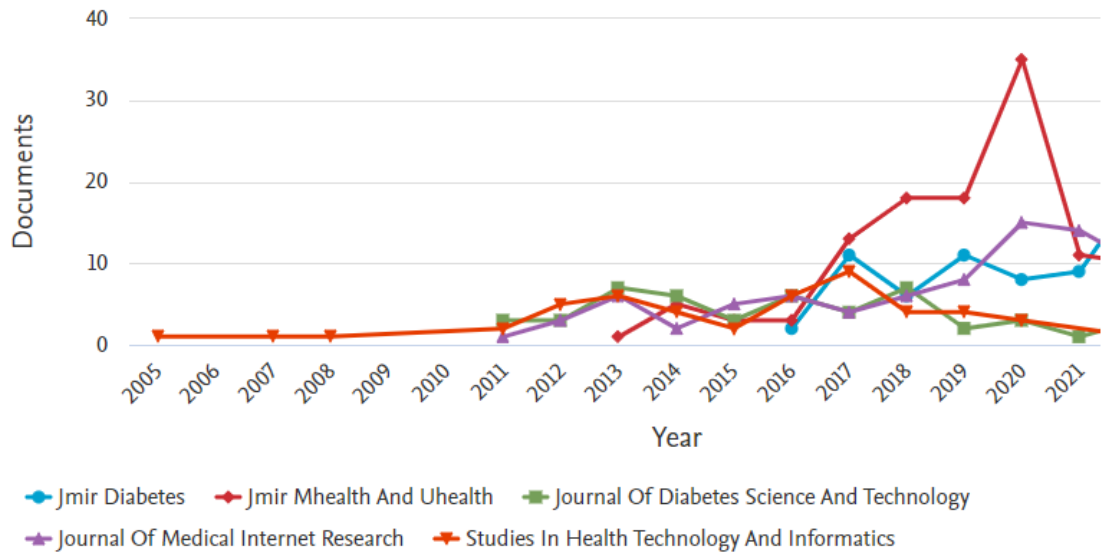
Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η αυξητική τάση του συνολικού αριθμού δημοσιεύσεων, σχετικών με το υπό μελέτη θέμα, που ξεκινάει από το 2008 και μετά. Ο μεγαλύτερος συνολικός αριθμός δημοσιεύσεων συγκεντρώνεται τα 5 τελευταία χρόνια με κορυφαία χρονιά το 2020. Η χρονιά 2023 δεν είναι ολοκληρωμένη καθώς περιέχει δεδομένα μέχρι τον Αύγουστο.



**Εικόνα 4** – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά έτος 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023)

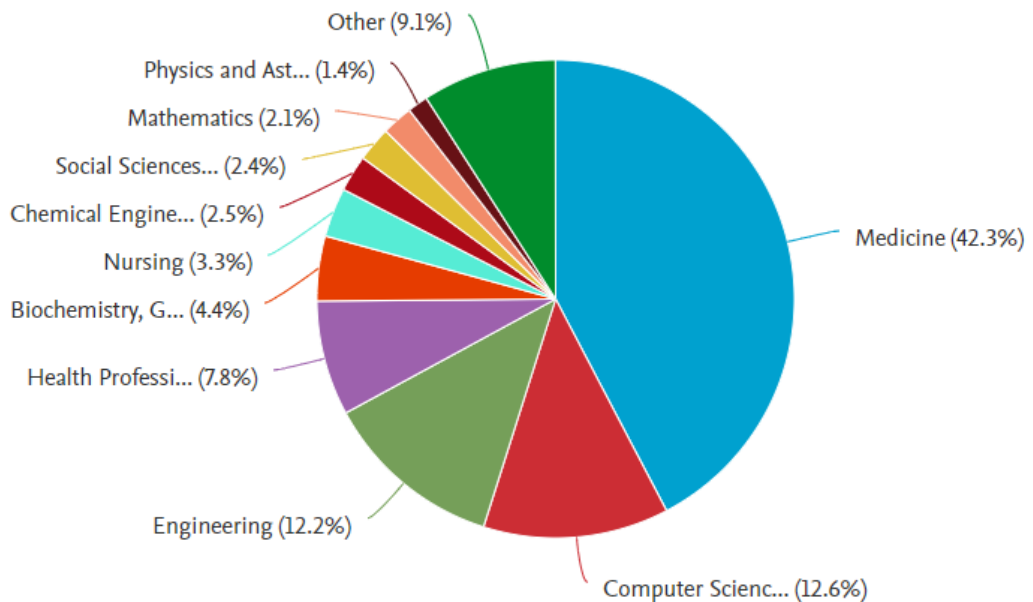
Η πιο κάτω εικόνα δείχνει τον αριθμό δημοσιεύσεων ανά πηγή δημοσίευσής και ανά έτος για τα τις 5 επικρατέστερες πηγές με τις μεγαλύτερες δημοσιεύσεις. Το «Studies in health technologies and informatics» φαίνεται να είναι πιο παλιό σε δημοσιεύσεις καθώς αριθμεί δημοσιεύσεις από το 2005 με κορυφαία χρονιά το 2017. Το «JMIR mHealth and uHealth» αν και φαίνεται να είναι πιο νέα πηγή παρουσιάζει τη μεγαλύτερη κορυφή απ' όλες το 2020. Η χρονιά 2023 δεν είναι ολοκληρωμένη καθώς περιέχει δεδομένα μέχρι τον Αύγουστο.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer



**Εικόνα 5** – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά πηγή και ανά έτος (5 επικρατέστερες) 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023)

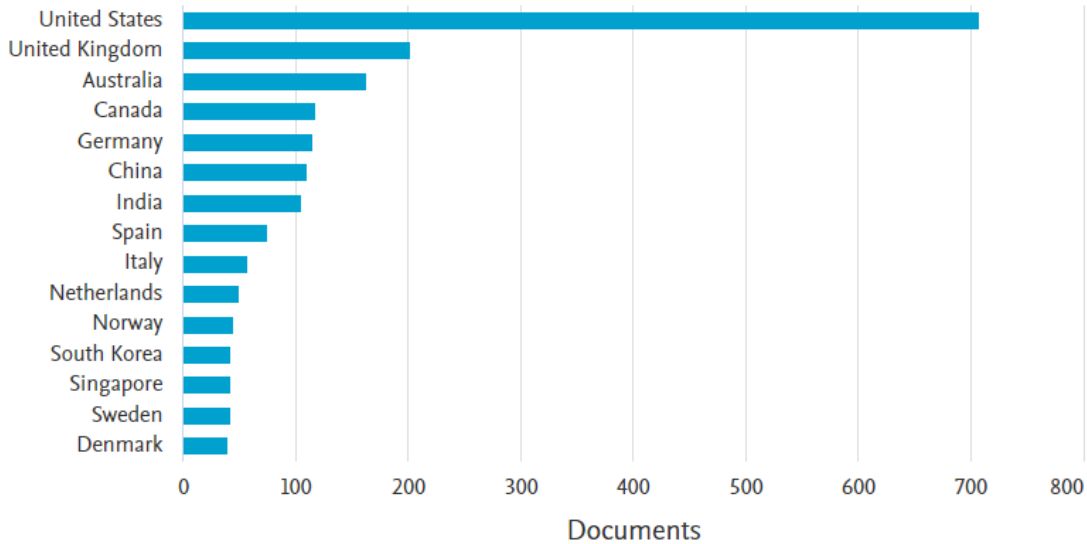
Η πιο κάτω εικόνα δείχνει το ποσοστό δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό τομέα. Η ιατρική (42%), επιστήμη υπολογιστών (12,6%) και μηχανική (12,2%) είναι οι επικρατέστερες κατηγορίες.



**Εικόνα 6** – Ποσοστό δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό τομέα 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023)

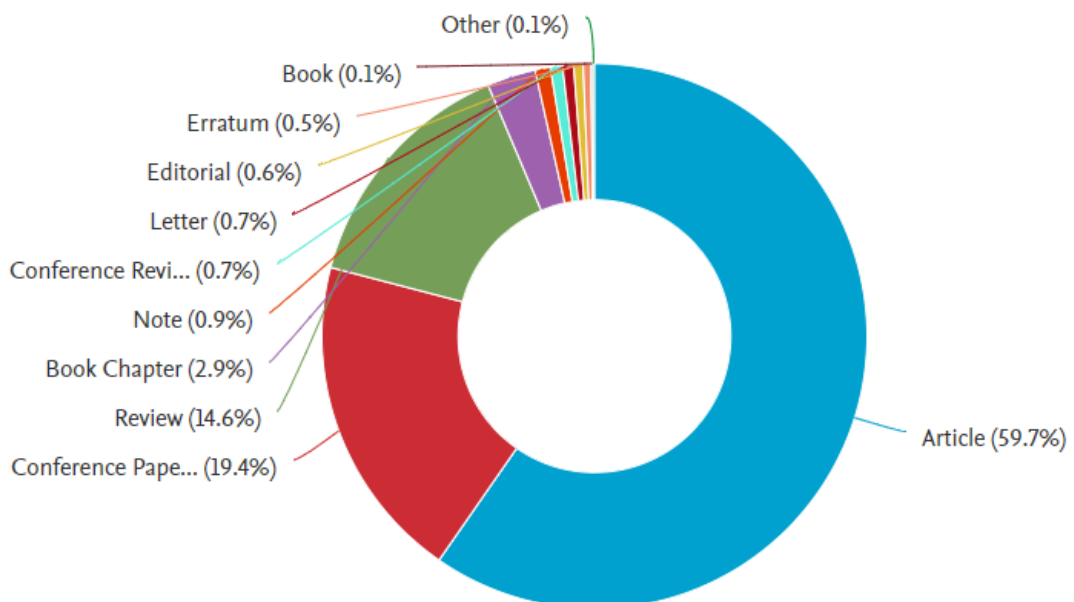
## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Η πιο κάτω εικόνα δείχνει τον αριθμό δημοσιεύσεων ανά χώρα για τις 15 επικρατέστερες. Οι ΗΠΑ παρουσιάζουν μεγάλη διαφορά στον αριθμό δημοσιεύσεων, ακολουθούμενες από Ηνωμένο Βασίλειο και Αυστραλία.



**Εικόνα 7** – Αριθμός δημοσιεύσεων ανά χώρα (15 επικρατέστερες) 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023)

Η πιο κάτω εικόνα δείχνει το ποσοστό δημοσιεύσεων ανά τύπο δημοσίευσης. Η πλειοψηφία είναι άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά (59,7%) ακολουθούμενα από εργασίες σε επιστημονικά συνέδρια (19,4%) και ανασκοπήσεις (14,6%).



**Εικόνα 8** – Ποσοστό δημοσιεύσεων ανά τύπο 2000-2023 (Πηγή: Scopus έως Αύγουστο 2023)

### 3.3 Ανάλυση ετεροαναφορών

Η ανάλυση ετεροαναφορών είναι ένας τρόπος αξιολόγησης του αντίκτυπου και της ποιότητας μιας δημοσίευσης μετρώντας τον αριθμό των άλλων εργασιών-μελετών που το αναφέρουν. Χρησιμοποιεί μαθηματικές, στατιστικές, σύγκριση, επαγωγή, αφαίρεση, γενίκευση και λογική σειρά μεθόδων για να αναλύσει μια ποικιλία επιστημονικών περιοδικών, εργασιών, αντικειμένων αναφοράς και αναφερόμενων φαινομένων για να καθορίσει τα χαρακτηριστικά μιας ποσοτικής μεθόδου και τους νόμους μιας βιβλιομετρικής ανάλυσης.

Οι κύριοι τύποι αναλύσεων ετεροαναφορών είναι η έρευνα για τον αριθμό των αναφορών, η μελέτη των σχέσεων ετεροαναφορών και η κατασκευή βιβλιομετρικών χαρτών ως συστήματα οργάνωσης γνώσης. Περαιτέρω ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί προκειμένου να μελετηθούν τα πρότυπα αναφοράς των δημοσιεύσεων, ωστόσο αυτή είναι μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία με σημαντικές διαφορές μεταξύ εργασιών διαφορετικών τύπων δημοσιεύσεων και ερευνητικών πεδίων. Για τον σκοπό της διπλωματικής η προσέγγιση που ακολουθείται περιορίζεται στην κατηγοριοποίηση του συνόλου των δημοσιεύσεων σε σχέση με τον αριθμό των αναφορών που έχουν ήδη λάβει και στην κατασκευή ενός βιβλιομετρικού χάρτη.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τον αριθμό των βιβλιογραφιών που είναι οργανωμένα σε κατηγορίες ανάλογα με τον αριθμό των αναφορών που έχουν έχει λάβει μέχρι σήμερα (προσπέλαση 27/8/2023). Η πλειοψηφία των δημοσιεύσεων (1277) έχουν λάβει έως 10 ετεροαναφορές, ενώ 172 δημοσιεύσεις έχουν λάβει πάνω από 100 ετεροαναφορές.



Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

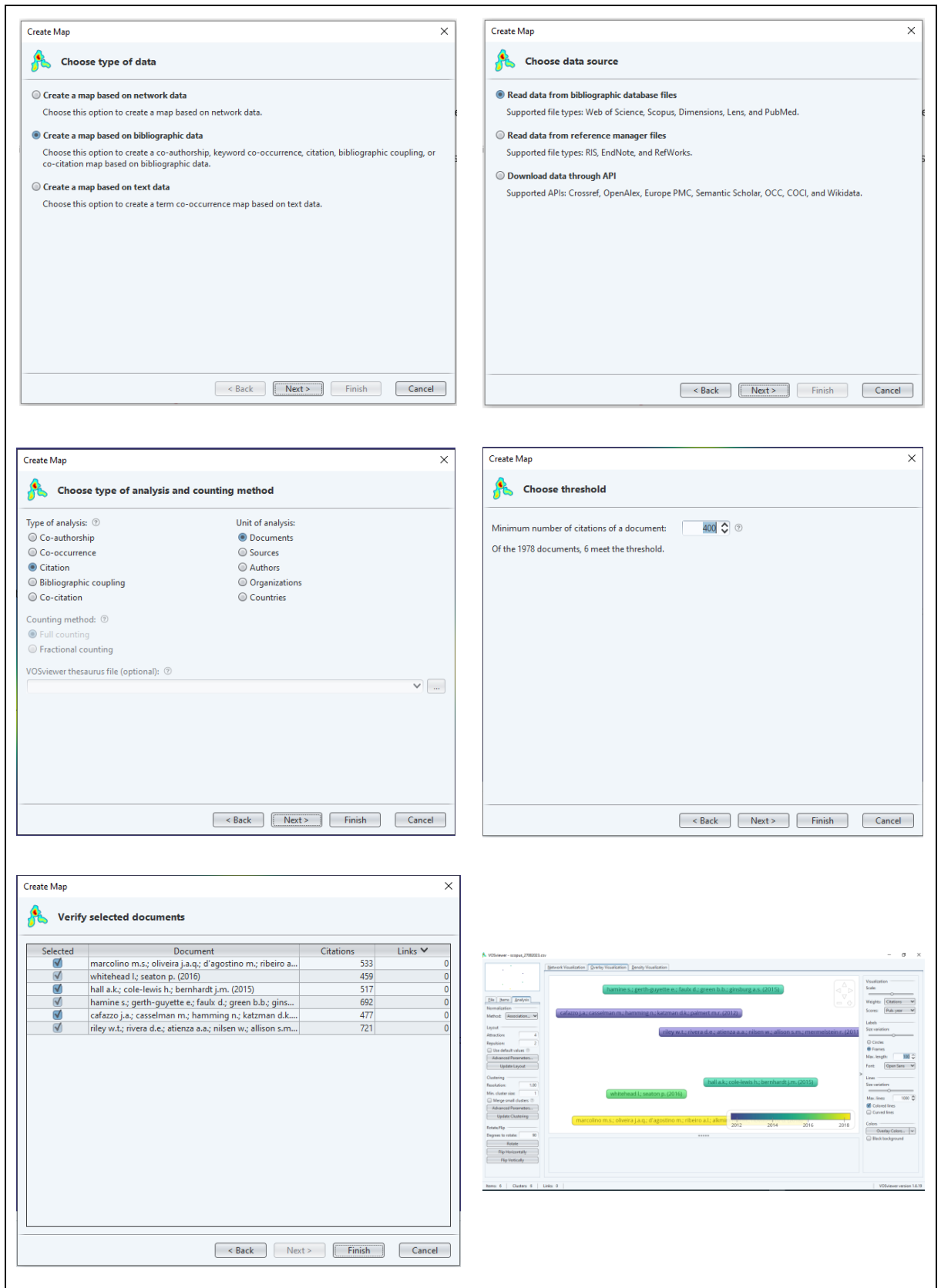
Citations per document	No. of Documents
>500	4
201-500	17
101-200	53
51-100	98
11-50	529
0-10	1277

**Πίνακας 4:** Κατηγοριοποίηση εγγράφων με βάση τον αριθμό ετεροαναφορών που έχουν λάβει (έως Αύγουστο 2023)

Οι 1.978 έγγραφές της μελέτης εισήχθησαν στο πρόγραμμα VOSviewer. Επιλέχτηκε σαν τύπος ανάλυσης η ανάλυση ετεροαναφορών με αντικείμενο ανάλυσης τις δημοσιεύσεις. Επιλέχθηκαν οι δημοσιεύσεις που είχαν 400 ετεροαναφορές και πάνω. Προέκυψαν 6 δημοσιεύσεις.

Παρακάτω παρατίθενται τα βήματα και οι επιλογές στο πρόγραμμα VOSviewer για τη δημιουργία του βιβλιομετρικού χάρτη ετεροαναφορών:

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

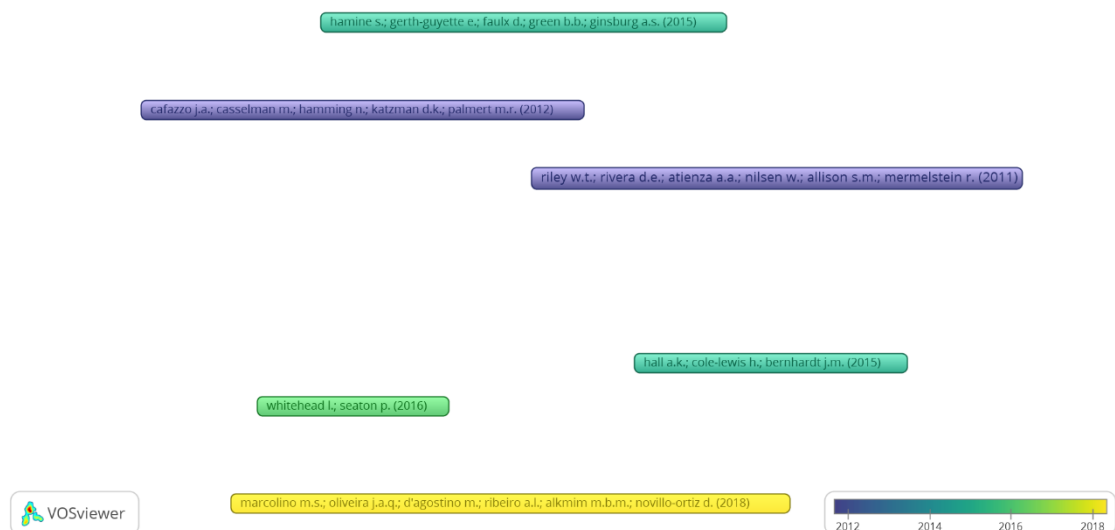


**Πίνακας 5:** Βήματα εκτέλεσης VOSviewer για το citation των documents

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Η παρακάτω εικόνα δείχνει την απεικόνιση κάλυψης ετεροαναφορών στο VOSviewer για τις 6 επικρατέστερες δημοσιεύσεις. Η λειτουργία επικάλυψης είναι διαθέσιμη μόνο εάν τα αντικείμενα του χάρτη χαρακτηρίζονται από κάποιο σκορ που μετράει μια ιδιότητα τους. Η ιδιότητα αυτή στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το έτος δημοσίευσης. Τα χρώματα κυμαίνονται από μπλε, πράσινο μέχρι κίτρινο (μπάρα κάτω δεξιά). Το έτος δημοσίευσης των 6 δημοσιεύσεων που έχουν λάβει τις περισσότερες ετεροαναφορές βρίσκεται στο διάστημα από 2012 έως 2018.

Τα πολύ πρόσφατα άρθρα έχουν το μειονέκτημα ότι δεν έχει περάσει αρκετός χρόνος ώστε να συγκεντρώσουν σημαντικό αριθμό ετεροαναφορών, ενώ τα πιο παλιά άρθρα τείνουν να περιέχουν πιο απαρχαιωμένες πληροφορίες και έρευνες οπότε η χρήση τους από άλλες έρευνες μειώνεται. Πράγματι αυτό φαίνεται και από γεγονός ότι το διάστημα έτους δημοσίευσης των δημοφιλέστερων δημοσιεύσεων από άποψη ετεροαναφορών είναι ούτε πολύ παλιό ούτε πολύ πρόσφατο (2012 έως 2018).



**Εικόνα 9** – Απεικόνιση κάλυψης ετεροαναφορών των δημοσιεύσεων στο VOSviewer (400 ετεροαναφορές και πάνω έως Αύγουστο 2023)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται περισσότερα στοιχεία για τις δημοσιεύσεις που έχουν λάβει τις περισσότερες ετεροαναφορές:

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Author(s)	Title	Reference	Publication Year	#Citations
William T Riley, PhD and others	Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task?	<a href="https://doi.org/10.1007/s13142-011-0021-7">https://doi.org/10.1007/s13142-011-0021-7</a>	2011	721
Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, Green B, Ginsburg A	Impact of mHealth Chronic Disease Management on Treatment Adherence and Patient Outcomes: A Systematic Review	<a href="https://www.jmir.org/2015/2/e52">https://www.jmir.org/2015/2/e52</a> DOI: 10.2196/jmir.3951	2015	692
Marcolino MS, Oliveira JAQ, D'Agostino M, Ribeiro AL, Alkmim MBM, Novillo-Ortiz D	The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews	<a href="https://mhealth.jmir.org/2018/1/e23">https://mhealth.jmir.org/2018/1/e23</a>	2018	533
Amanda K. Hall, Heather Cole-Lewis, Jay M. Bernhardt	Mobile Text Messaging for Health: A Systematic Review of Reviews	<a href="https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122855">https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122855</a>	2015	517

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Cafazzo J, Casselman M, Hamming N, Katzman D, Palmert M	Design of an mHealth App for the Self- management of Adolescent Type 1 Diabetes: A Pilot Study	<a href="https://www.jmir.org/2012/3/e70">https://www.jmir.org/2012/3/e70</a>	2012	477
Whitehead L, Seaton P	The Effectiveness of Self-Management Mobile Phone and Tablet Apps in Long- term Condition Management: A Systematic Review	<a href="https://www.jmir.org/2016/5/e97">https://www.jmir.org/2016/5/e97</a>	2016	459

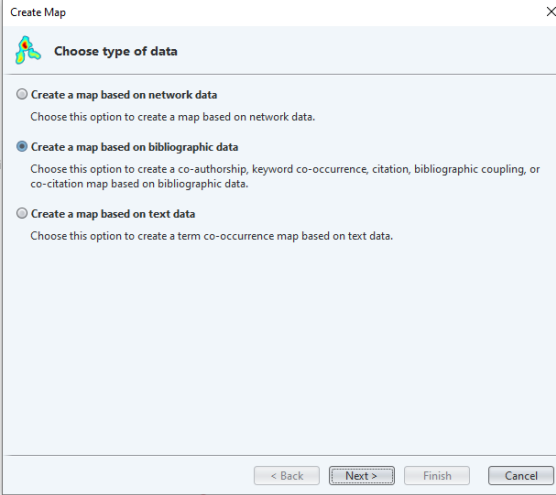
**Πίνακας 6:** Στοιχεία δημοσιεύσεων με τις περισσότερες ετεροαναφορές (400 ετεροαναφορές και πάνω έως Αύγουστο 2023)

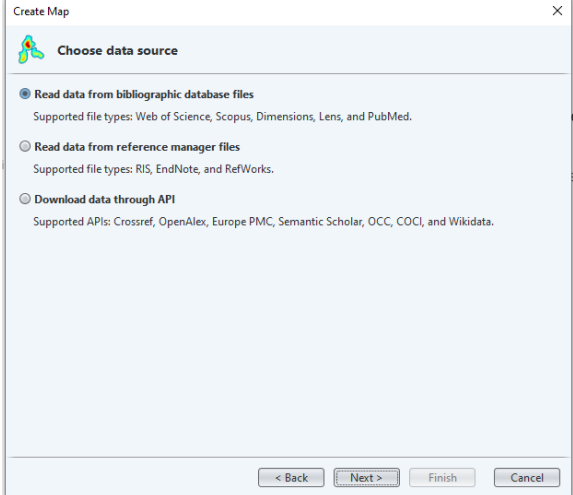
### 3.4 Βιβλιομετρικός χάρτης όρων-κλειδιών

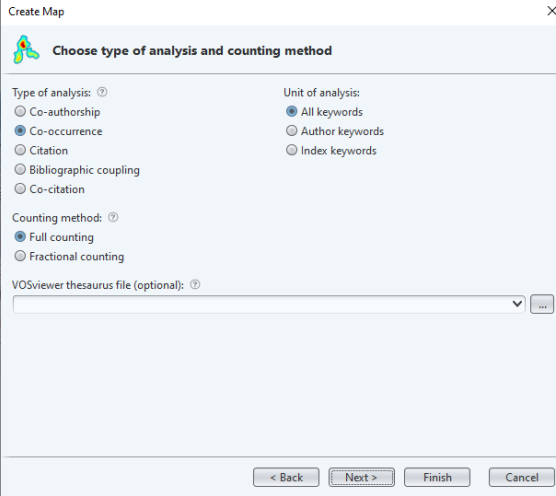
Οι 1.978 έγγραφές της μελέτης εισήχθησαν στο πρόγραμμα VOSviewer. Επιλέχθηκε σαν τύπος ανάλυσης η ανάλυση επαναλαμβανομένων όρων -κλειδιών. Επιλέχθηκαν οι όροι κλειδιά που είχαν 90 επαναλήψεις και πάνω. Προέκυψαν 77 όροι κλειδιά από τις οποίες αφαιρέθηκαν οι όροι «human», «humans», «article», «diabetes mellitus», «mobile health», «m-health» και «mhealth» καθώς είτε είναι γενικοί όροι είτε ίδιες όροι με τις οποίες έγινε η αναζήτηση.

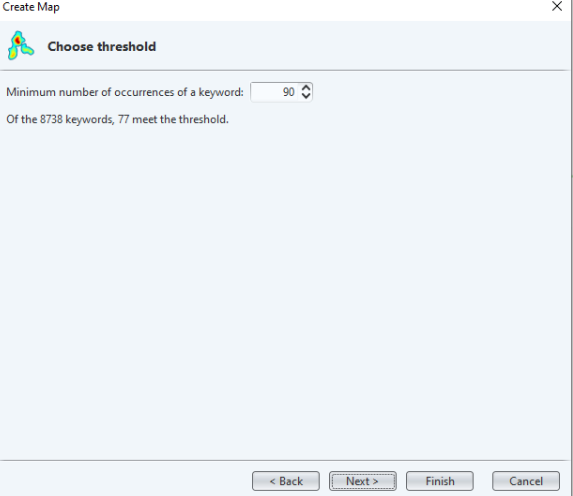
Παρακάτω παρατίθενται τα βήματα και οι επιλογές στο πρόγραμμα VOSviewer για τη δημιουργία του βιβλιομετρικού χάρτη:

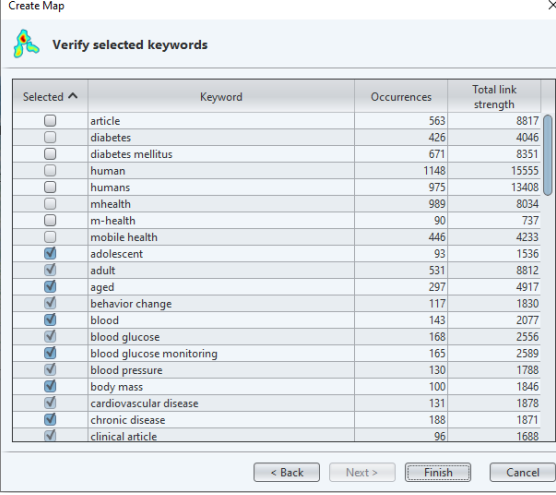
## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer



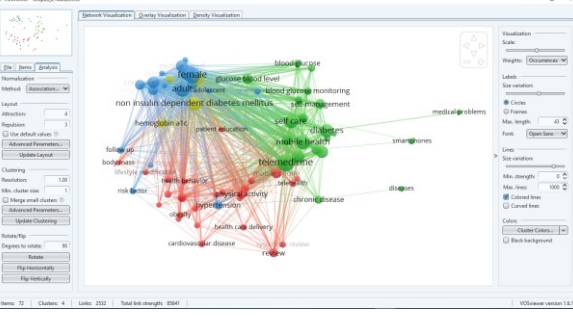








Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength
<input type="checkbox"/>	article	563	8817
<input type="checkbox"/>	diabetes	426	4046
<input type="checkbox"/>	diabetes mellitus	671	8351
<input type="checkbox"/>	human	1148	15555
<input type="checkbox"/>	humans	975	13408
<input type="checkbox"/>	mhealth	989	8034
<input type="checkbox"/>	m-health	90	737
<input type="checkbox"/>	mobile health	446	4233
<input checked="" type="checkbox"/>	adolescent	93	1536
<input checked="" type="checkbox"/>	adult	531	8812
<input checked="" type="checkbox"/>	aged	297	4917
<input checked="" type="checkbox"/>	behavior change	117	1830
<input checked="" type="checkbox"/>	blood	143	2077
<input checked="" type="checkbox"/>	blood glucose	168	2556
<input checked="" type="checkbox"/>	blood glucose monitoring	165	2589
<input checked="" type="checkbox"/>	blood pressure	130	1788
<input checked="" type="checkbox"/>	body mass	100	1846
<input checked="" type="checkbox"/>	cardiovascular disease	131	1878
<input checked="" type="checkbox"/>	chronic disease	188	1871
<input checked="" type="checkbox"/>	clinical article	96	1688



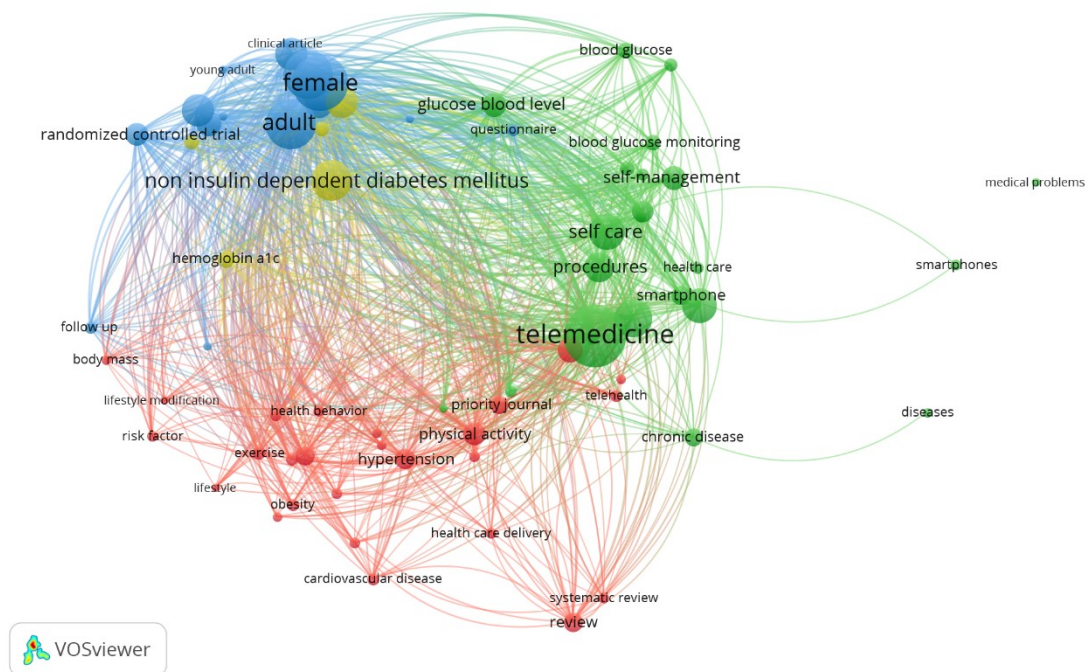
**Πίνακας 7:** Βήματα εκτέλεσης VOSviewer για το co-occurrence των index keywords

## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Στην πιο κάτω εικόνα παρουσιάζεται η απεικόνιση δικτιού όρων κλειδιών όπως προκύπτει στο VOSviewer. Οι 69 όροι κλειδιά χωρίζονται σε 4 διαφορετικές ομάδες (clusters) που φαίνονται με διαφορετικά χρώματα (μπλε, κόκκινο πράσινο και κίτρινο).

Το μέγεθος του κάθε όρου στο βιβλιομετρικό χάρτη εξαρτάται από το πόσο συχνά εμφανίζεται στην βιβλιογραφία. Όσο περισσότερο επαναλαμβάνεται και όσο μεγαλύτερη είναι η συνολική δύναμη των συνδέσμων του, τόσο μεγαλύτερο παρουσιάζεται στο χάρτη. Ξεχωρίζουν οι όροι «**telemedicine**», «**female**» και «**adult**».

Οι αποστάσεις, μεταξύ των κύκλων δηλώνουν την σχετικότητα των όρων κλειδιών. Μεγάλη σχετικότητα μεταξύ δυο όρων σημαίνει πως τοποθετούνται σε κοντινή απόσταση στο χάρτη.

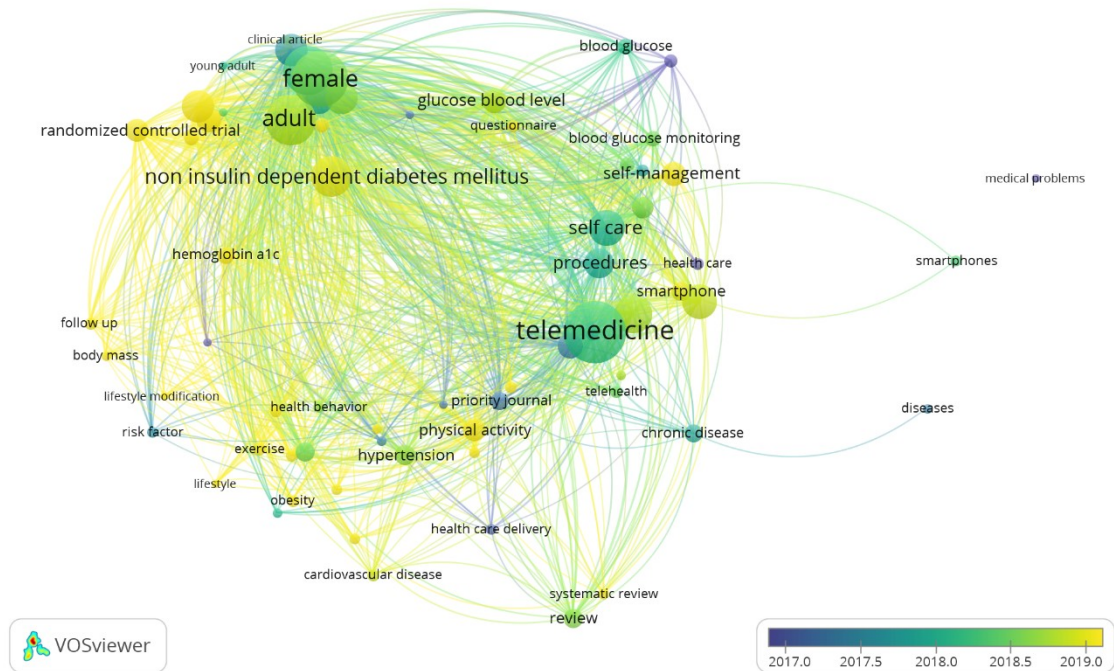


Εικόνα 10 – Απεικόνιση δικτύου όρων κλειδιών στο VOSviewer

Παρόμοια εικόνα φαίνεται και στην απεικόνιση κάλυψης όρων κλειδιών στο VOSviewer. Η λειτουργία επικάλυψης είναι διαθέσιμη μόνο εάν τα αντικείμενα του χάρτη χαρακτηρίζονται από κάποιο σκορ που μετράει μια ιδιότητα τους. Η ιδιότητα αυτή στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το μέσο έτος δημοσίευσης της κάθε λέξης κλειδί. Τα χρώματα κυμαίνονται από μπλε, πράσινο μέχρι κίτρινο (μπάρα κάτω δεξιά). Το μέσο έτος δημοσίευσης κυμαίνεται από 2017 έως 2019.



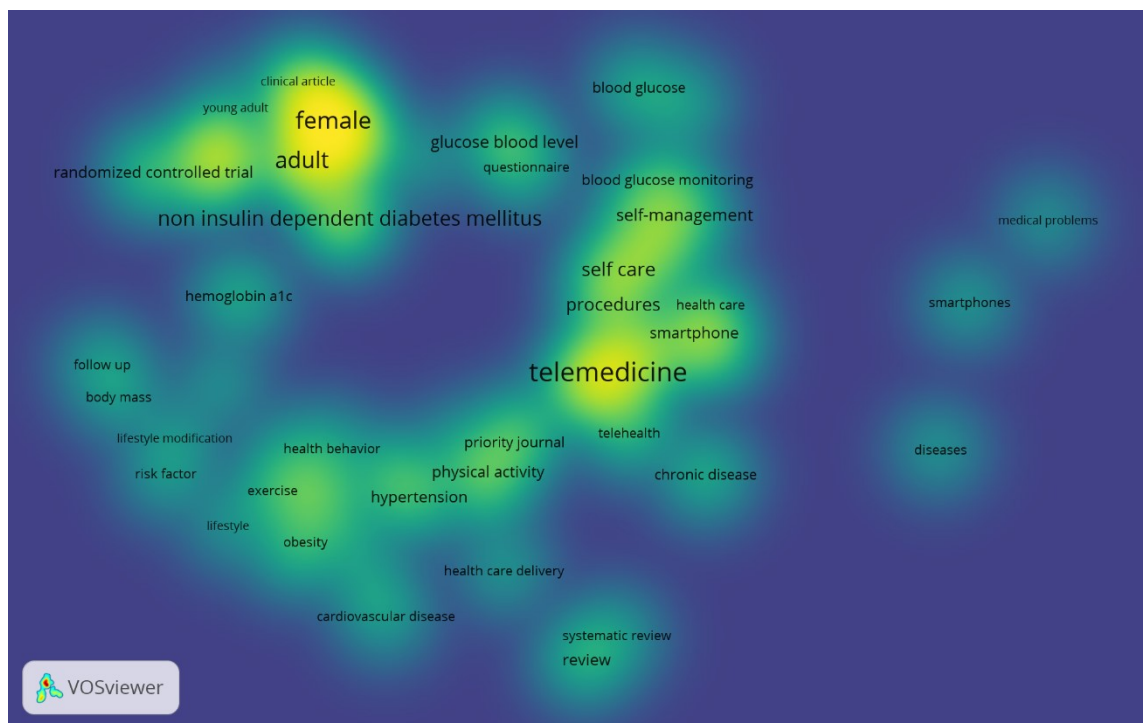
## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer



Εικόνα 11 – Απεικόνιση κάλυψης όρων κλειδιών στο VOSviewer

Στην απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου και πυκνότητας ομάδας όρων-κλειδιών οι όροι παραμένουν στις θέσεις τους, δεν αντιπροσωπεύονται ωστόσο από τους κύκλους όπως στις προηγούμενες απεικονίσεις. Στην απεικόνιση πυκνότητας αλλάζει επίσης ο χρωματισμός του χάρτη.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου όρων κλειδιών:



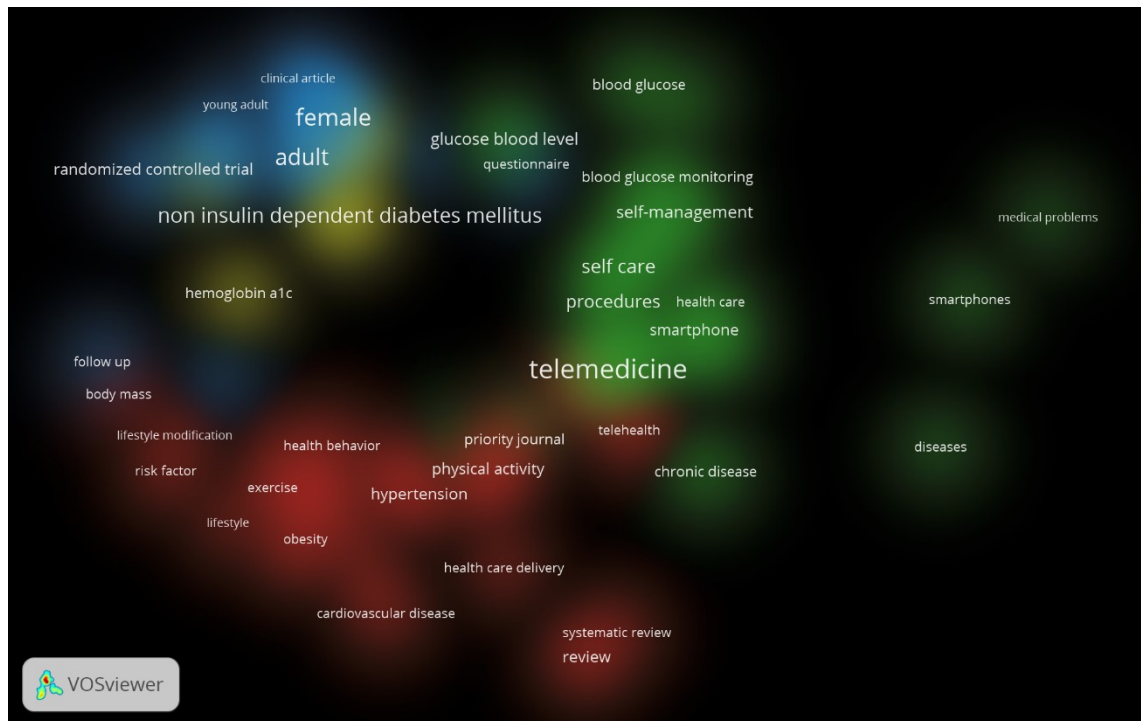


## Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη: Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Εικόνα 12 – Απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου όρων κλειδιών στο VOSviewer

Στην απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου ο χρωματισμός μιας περιοχής κυμαίνεται από μπλε έως κίτρινο και εξαρτάται από το πλήθος των όρων κλειδιών και της βαρύτητάς τους. Όσο περισσότερες λέξεις κλειδιά έχει μια περιοχή και όσο μεγαλύτερες οι βαρύτητές τους, τόσο το χρώμα της περιοχής αυτής τείνει προς το κίτρινο. Σε αντίθετη περίπτωση, το χρώμα της περιοχής πλησιάζει το μπλε. Ενδιαφέρον, παρουσιάζουν οι περιοχές όπου κάποια αντικείμενα είναι τοποθετημένα το ένα κοντά στο άλλο, αυξάνοντας την πυκνότητα ενός μεγάλου τμήματος του χάρτη και χρωματίζοντάς το κίτρινο.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η απεικόνιση πυκνότητας ομάδας όρων κλειδιών:



Εικόνα 13 – Απεικόνιση πυκνότητας ομάδας όρων-κλειδιών στο VOSviewer

Στην απεικόνιση πυκνότητας ομάδας όλων ο χάρτης είναι χρωματισμένος μαύρος, με εξαίρεση τα χρώματα των ομάδων των όρων-κλειδιών. Συγκρίνοντας την απεικόνιση δικτύου και την απεικόνιση πυκνότητας ομάδας βλέπουμε πως ο χρωματισμός των ομάδων παραμένει ίδιος.

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι όροι κλειδιά όπως προκύπτουν σε κάθε ομάδα.

- Η ομάδα 1 (κόκκινο χρώμα) αποτελείται από παράγοντες που σχετίζονται με τον σακχαρώδη διαβήτη και την διαχείριση του.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

- Η ομάδα 2 (πράσινο χρώμα) με συσκευές μέτρησης και εφαρμογές καταγραφής των τιμών των παραμέτρων που σχετίζονται με τον σακχαρώδη διαβήτη
- Η ομάδα 3 (μπλε χρώμα) συνδέεται με κλινικές μελέτες και έρευνες σε πληθυσμούς και κατηγορίες ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη.
- Η ομάδα 4 (κίτρινο χρώμα) με την ασθένεια του σακχαρώδη διαβήτη.

Σαν γενική παρατήρηση, σχετικά με τις θέσεις ομάδων, είναι ότι η ομάδα 3 (μπλε χρώμα) και η ομάδα 4 (κίτρινο χρώμα) τοποθετούνται κοντά μεταξύ τους δείχνοντας έτσι την εξάρτηση των πληθυσμών και κατηγοριών ασθενών με την ασθένεια του σακχαρώδη διαβήτη.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

#	Cluster 1 Red	Cluster 2 Green	Cluster 3 Blue	Cluster 4 Yellow
1	behavior change	blood	adolescent	diabetes mellitus, type 2
2	body mass	blood glucose	adult	glycemic control
3	cardiovascular disease	blood glucose monitoring	aged	hemoglobin a1c
4	digital health	blood pressure	clinical article	non insulin dependent diabetes mellitus
5	ehealth	chronic disease	controlled study	type 2 diabetes
6	exercise	diabetic patient	female	
7	health behavior	diseases	follow up	
8	health care delivery	glucose	major clinical study	
9	health care personnel	glucose blood level	male	
10	health promotion	health care	middle aged	
11	lifestyle	insulin	pilot study	
12	lifestyle modification	insulin dependent diabetes mellitus	preventive health service	
13	medication compliance	medical problems	questionnaire	
14	mobile phone	mobile application	randomized controlled trial	
15	obesity	mobile applications	young adult	
16	outcome assessment	patient education		
17	patient compliance	procedures		
18	patient education	quality of life		
19	physical activity	self care		
20	priority journal	self-management		
21	quality of life	smartphone		
22	randomized controlled trial (topic)	smartphones		
23	review	telemedicine		
24	systematic review			
25	telehealth			
26	text messaging			

Πίνακας 8: Ομαδοποίηση όρων κλειδιών με 90 εμφανίσεις και άνω

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

Στον πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά με τον μεγαλύτερο αριθμό επαναλήψεων. Παρουσιάζονται και χαρακτηριστικά όπως αριθμός επαναλήψεων, η συνολική δύναμη συνδέσμων και η ομάδα (cluster) που έχουν καταταχτεί. Οι όροι mobile application και mobile applications μπορούν να συγχωνευτούν αφού αναφέρονται στον ίδιο όρο. Οι επικρατέστεροι όροι κλειδιά ανήκουν κυρίως στις ομάδες 2 και 3.

#	Keyword	Occurrences	Total link strength	Cluster #
1	telemedicine	659	6966	2
2	female	598	7996	3
3	adult	531	7248	3
4	male	520	7251	3
5	non insulin dependent diabetes mellitus	436	5657	4
6	mobile application	400	4847	2
7	self care	385	4921	2
8	mobile applications	370	3938	2
9	middle aged	341	4949	3
10	diabetes mellitus, type 2	341	4398	4

**Πίνακας 9:** 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά με τις μεγαλύτερες επαναλήψεις (διάστημα 2000-2023)

Προκειμένου να διαπιστωθεί εάν τυχόν υπάρχει διαφοροποίηση τα τελευταία χρόνια σε σχέση με το σύνολο της βιβλιογραφίας έγινε επανάληψη της ανάλυσης επαναλαμβανομένων όρων-κλειδιών για υποσύνολο των δημοσιεύσεων και συγκεκριμένα για όσες δημοσιεύτηκαν στο διάστημα 2021-2023. Οι 647 έγγραφες, που αντιστοιχούν στο υποσύνολο αυτό, εισήχθησαν στο πρόγραμμα VOSviewer. Αφαιρέθηκαν οι όροι «human», «humans», «article», «diabetes mellitus», «mobile health», «m-health» και «mhealth» καθώς είτε είναι γενικοί όροι είτε ίδιες όροι με τις

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

οποίες έγινε η αναζήτηση. Επιλέχθηκαν οι 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά οι οποίοι καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί:

#	Keyword	Occurrences	Total link strength
1	female	201	2323
2	adult	197	2287
3	telemedicine	188	1729
4	non insulin dependent diabetes mellitus	182	1943
5	male	156	1916
6	<b>controlled study</b>	<b>153</b>	<b>1825</b>
7	diabetes mellitus, type 2	136	1470
8	<b>major clinical study</b>	<b>123</b>	<b>1520</b>
9	mobile applications	117	1128
10	mobile applications	116	1190

**Πίνακας 10:** 10 επικρατέστεροι όροι κλειδιά με τις μεγαλύτερες επαναλήψεις (διάστημα 2021-2023)

Το ενδιαφέρον των όρων «**female**», «**adult**», «**telemedicine**», «**non insulin dependent diabetes mellitus**», «**male**», «**diabetes mellitus, type 2**», «**mobile applications**» παραμένει σταθερό ενώ βλέπουμε νέους όρους «**controlled study**» και «**major clinical study**» να έχουν σκαρφαλώσει στην πρώτη δεκάδα. Αυτό δείχνει ότι το ενδιαφέρον των δημοσιεύσεων έχει στραφεί τα τελευταία χρόνια σε ελεγχόμενες μελέτες και μεγάλες κλινικές μελέτες.

#### 4 Επίλογος- Συμπεράσματα

Η βιβλιομετρική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε παρέχει πληροφορίες για την τρέχουσα κατάσταση της έρευνας, τις τάσεις και τον αντίκτυπο στις εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη. Κίνητρο για την ανάπτυξη της παρούσας διπλωματικής ήταν το ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο τα τελευταία χρόνια.

Από την ανάλυση τάσεων (trend analysis) που έγινε, προέκυψε ότι υπάρχει σημαντική αυξητική τάση του συνολικού αριθμού δημοσιεύσεων, σχετικών με το υπό μελέτη θέμα, που ξεκινάει από το 2008 και μετά. Για τα τις 5 επικρατέστερες πηγές με τις πλέον πολυάριθμες δημοσιεύσεις, η πιο παλιά πηγή δημοσίευσης είναι το «Studies in health technologies and informatics» καθώς αριθμεί δημοσιεύσεις από το 2005 με κορυφαία χρονιά συνολικών δημοσιεύσεων το 2017, ενώ το «JMIR mHealth and uHealth», αν και φαίνεται να είναι πιο νέα πηγή, παρουσιάζει το μεγαλύτερο πλήθος απ' όλες το 2020. Σε ποσοστό δημοσιεύσεων ανά επιστημονικό τομέα, η ιατρική (42%), επιστήμη υπολογιστών (12,6%) και μηχανική (12,2%) είναι οι επικρατέστερες κατηγορίες. Οι ΗΠΑ παρουσιάζουν μεγάλη διαφορά στον αριθμό δημοσιεύσεων από όλες τις άλλες χώρες, ακολουθούμενες από Ηνωμένο Βασίλειο και Αυστραλία. Σε ποσοστό δημοσιεύσεων ανά τύπο δημοσίευσης, η πλειοψηφία είναι άρθρα σε επιστημονικά περιοδικά (59,7%) ακολουθούμενα από εργασίες σε επιστημονικά συνέδρια (19,4%) και ανασκοπήσεις (14,6%).

Από την ανάλυση ετεροαναφορών προκύπτει ότι η πλειοψηφία των δημοσιεύσεων (1277) έχουν λάβει έως 10 ετεροαναφορές, ενώ 172 δημοσιεύσεις έχουν λάβει πάνω από 100 ετεροαναφορές και 6 δημοσιεύσεις έχουν λάβει 400 ετεροαναφορές και πάνω. Το έτος δημοσίευσης των 6 δημοσιεύσεων που έχουν λάβει τις περισσότερες ετεροαναφορές βρίσκεται στο διάστημα από 2012 έως 2018. Τα πολύ πρόσφατα άρθρα έχουν το μειονέκτημα ότι δεν έχει περάσει αρκετός χρόνος ώστε να συγκεντρώσουν σημαντικό αριθμό ετεροαναφορών, ενώ τα πιο παλιά άρθρα τείνουν να περιέχουν πιο απαρχαιωμένες πληροφορίες και έρευνες οπότε η χρήση τους από άλλες έρευνες μειώνεται με το χρόνο.

Από την ανάλυση κοινών όρων και από τον βιβλιομετρικό χάρτη όρων-κλειδιών προκύπτουν 69 όροι κλειδιά. Στην απεικόνιση δικτύου του βιβλιομετρικού χάρτη οι όροι χωρίζονται σε 4 διαφορετικές ομάδες (clusters) με διαφορετικά χρώματα (μπλε, κόκκινο πράσινο και κίτρινο).

Όσο περισσότερο επαναλαμβάνεται και όσο μεγαλύτερη είναι η συνολική δύναμη των συνδέσμων του κάθε όρου στο βιβλιομετρικό χάρτη, τόσο μεγαλύτερο παρουσιάζεται στο χάρτη. Οι πιο δημοφιλείς όροι είναι «**telemedicine**», «**female**» και «**adult**». Στην απεικόνιση κάλυψης όρων κλειδιών στο VOSviewer οι όροι παρουσιάζονται ανάλογα με το μέσο έτος δημοσίευσης που περιέχει την κάθε λέξης κλειδί. Τα χρώματα ποικίλουν από μπλε, πράσινο μέχρι κίτρινο. Το μέσο έτος δημοσίευσης κυμαίνεται από 2017 έως 2019. Στην απεικόνιση πυκνότητας αντικειμένου ο χρωματισμός μιας περιοχής κυμαίνεται από μπλε έως κίτρινο και εξαρτάται από το πλήθος των όρων κλειδιών και της βαρύτητάς τους. Όσο περισσότερες λέξεις κλειδιά έχει μια περιοχή και όσο μεγαλύτερες οι βαρύτητές τους, τόσο το χρώμα της περιοχής αυτής τείνει προς το κίτρινο. Στην απεικόνιση πυκνότητας ομάδας όλος ο χάρτης είναι χρωματισμένος μαύρος, με εξαίρεση τα χρώματα των ομάδων των όρων-κλειδιών.

Σαν γενική παρατήρηση, σχετικά με τις θέσεις ομάδων, είναι ότι η ομάδα 3 (μπλε χρώμα) και η ομάδα 4 (κίτρινο χρώμα) τοποθετούνται κοντά μεταξύ τους δείχνοντας έτσι την εξάρτηση των πληθυσμών και κατηγοριών ασθενών με την ασθένεια του σακχαρώδη διαβήτη.

## 5 Προτάσεις

Η υφιστάμενη ανάλυση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό κενών και προκλήσεων στο συγκεκριμένο θεματικό πεδίο τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικείμενο ενασχόλησης ερευνητικών ομάδων. Κάποια από αυτά είναι η ασφάλεια πληροφορίας στις εφαρμογές mHealth καθώς επίσης και η χρήση τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης (AI).

Οι εφαρμογές mHealth πρέπει να παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες και υποστήριξη από επαγγελματίες υγείας, ώστε οι ασθενείς να αισθάνονται υποστηριζόμενοι και ενημερωμένοι για τη διαχείριση του διαβήτη τους. Η προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασθενών απαιτεί ειδική προσοχή και η ασφαλής αποθήκευση και διαχείριση των υγειονομικών δεδομένων όλων των mHealth εφαρμογών είναι ζωτικής σημασίας. Η ανάλυση μας δείχνει ότι υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση σχετικά με την ασφάλεια πληροφορίας, ρυθμιστικά πλαίσια και νόμους κάθε χώρας για την προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών.

Η χρήση τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης (AI) σε εφαρμογές mHealth περιλαμβάνει προβλέψεις και προσωποποιημένη διαχείριση, υποστήριξη αποφάσεων, συστήματα κλειστού βρόχου ινσουλίνης, παρακολούθηση με βάση κάποιον αλγόριθμο, εκπαίδευση και πληροφόρηση. Οι παραπάνω λειτουργίες μπορούν να προσφέρουν πρακτικές λύσεις για την παρακολούθηση και έγκαιρη και αποτελεσματική διαχείριση του διαβήτη και υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση.

Θα είχε πρακτική αξία η έρευνα αυτής της διπλωματικής να επαναληφθεί σε λίγα χρόνια και να προκύψουν συγκριτικά συμπεράσματά σχετικά με νέες τάσεις, τεχνολογίες, μεθοδολογίες καθώς και με την προσοχή που λαμβάνουν υφιστάμενοι όροι.

Τέλος, η έρευνα αυτής της διπλωματικής θα μπορούσε να εκπονηθεί με άλλα, αντίστοιχα με το VOSviewer, προγράμματα (π.χ. Gephi και Leximancer) και να διαπιστωθούν τυχόν διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα της ανάλυσης ή και επιπλέον συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των δεδομένων με τα προγράμματά αυτά.



## 6 Βιβλιογραφία

- Fisseha Zewdu Amdie and Kevin Woo (2020) “*The use of mHealth technology for chronic disease management: the challenges and opportunities for practical application.*” Wounds International 2020 | Vol 11 Issue 2 | ©Wounds International 2020 | [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com)
- American Diabetes Association. (2021). *Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. Diabetes Care, 44(Supplement 1), S85-S99.
- Hou, C., Carter, B., Hewitt, J., Francisa, T., Mayor, S., & Greenhalgh, T. (2019). *Do telemonitoring and self-monitoring of blood glucose improve glycaemic control in adults with type 2 diabetes? A systematic review and meta-analysis.* Health Technology Assessment, 23(12), 1-68.
- Pal, K., Dack, C., Ross, J., Stevenson, F., Michie, S., Murray, E., ... & Yardley, L. (2018). *Digital health interventions for adults with type 2 diabetes: qualitative study of patient perspectives on diabetes self-management education and support.* Journal of Medical Internet Research, 20(2), e40.
- MySugr GmbH. (2021). MySugr app: Blood sugar tracker & diabetes management. <https://www.mysugr.com/>
- Azumio Inc. (2021). Glucose Buddy: Diabetes Log. <https://www.azumio.com/>
- Sirma Medical Systems. (2021). Diabetes:M – Blood Sugar Tracker & Diabetes App. <https://www.mydiabetes.com/>
- "Mobile Health (mHealth)." World Health Organization, [www.who.int/health-topics/ehealth#tab=tab\\_1](http://www.who.int/health-topics/ehealth#tab=tab_1).
- "Diabetes." World Health Organization, [www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](http://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1).
- American Diabetes Association. (2021). *Standards of Medical Care in Diabetes—2021*. Diabetes Care, 44(Supplement 1), S1-S232.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., ... & Braun, B. (2010). *Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement.* Diabetes Care, 33(12), e147-e167.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

- Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Garvey, W. T., Lau, K. H. K., MacLeod, J., ... & Smith, A. D. (2019). *Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: a consensus report*. *Diabetes Care*, 42(5), 731-754.
- Inzucchi, S. E., Bergenstal, R. M., Buse, J. B., Diamant, M., Ferrannini, E., Nauck, M., ... & Matthews, D. R. (2012). *Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach*. Position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*, 55(6), 1577-1596.
- Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, The Netherlands  
<https://www.VOSViewer.com/>
- Nees Jan van Eck and Ludo Waltman (2023) “*Manual for VOSviewer version 1 .6.19*”
- van Eck, N.J., Waltman, L. Software survey: *VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping*. *Scientometrics* 84, 523–538 (2010).  
<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Ying Shao, Xiaoguang Shi, "Bibliometric Analysis and Visualization of Research Progress in the Diabetic Nephropathy Field from 2001 to 2021", *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2023, Article ID 4555609, 16 pages, 2023.  
<https://doi.org/10.1155/2023/4555609>
- Lee, Y. W., Strong, D. M., Kahn, B. K., & Wang, R. Y. (2002). *AIMQ: a methodology for information quality assessment*, *Inf. Manag.* 40 (2) 133-146. doi:  
[https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00043-5](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00043-5).
- Rabbani, Bashar, Nawaz, et al., Singh & Bashar (2021). “*Bibliometric and Scientometric analysis on CSR practices in the banking sector*”.  
<https://doi.org/10.1002/rfe.1171>
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). *Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping*. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Chen, C., & Paul, R. J. (2001). *Visualizing a knowledge domain’s intellectual structure*. *Computer in Human Behavior*, 37, 199-207.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.

Εφαρμογές τηλεϊατρικής (mHealth) σε συστήματα διαχείρισης σακχαρώδη διαβήτη:  
Βιβλιομετρική Ανάλυση με χρήση VOSviewer

- Naveen Donthu, Satish Kumar, Debmalya Mukherjee, Nitesh Pandey, Weng Marc Lim, “*How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines*, *Journal of Business Research*”, Volume 133,2021,Pages 285-296,ISSN 0148-2963, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>.
- Klonoff DC. “*The Current Status of mHealth for Diabetes: Will it Be the Next Big Thing?*” *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2013;7(3):749-758. doi:10.1177/193229681300700321
- Doupis J, Festas G, Tsilivigos C, Efthymiou V, Kokkinos A. «*Smartphone-Based Technology in Diabetes Management*». *Diabetes Ther*. 2020 Mar;11(3):607-619. doi: 10.1007/s13300-020-00768-3. Epub 2020 Jan 25. PMID: 31983028; PMCID: PMC7048878.
- Uazman Alam, Omar Asghar, Shazli Azmi, Rayaz A. Malik (2014), “*Chapter 15 - General aspects of diabetes mellitus*”, Editor(s): Douglas W. Zochodne, Rayaz A. Malik, *Handbook of Clinical Neurology*, Elsevier, Volume 126, 2014, Pages 211-222, ISSN 0072-9752, ISBN 9780444534804, <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53480-4.00015-1>.
- David R. Whiting, Leonor Guariguata, Clara Weil, Jonathan Shaw (2011), «*IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030*», *Diabetes Research and Clinical Practice*, Volume 94, Issue 3, 2011, Pages 311-321,ISSN 0168-8227, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2011.10.029>.

## 7 Παράρτημα

### 7.1 Αρχεία



scopus\_27082023.csv



scopus\_27082023\_2021andafter.csv