

# **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ INTERNET OF THINGS (IoT) ΓΙΑ Α.μεΑ.**

του ΛΥΓΔΑ ΝΑΠΟΛΕΟΝΤΑ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία που υποβάλλεται στην Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Οργάνωση και Διαχείριση Αθλητικών Δραστηριοτήτων για Άτομα με Αναπηρίες (Α.με.Α.)» του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού της Σχολής Επιστημών Ανθρώπινης Κίνησης και Ποιότητας Ζωής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Σπάρτη

(2021)

Εγκεκριμένο από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή:

1. Επιβλέπων: Δρ. ΝΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

---

2. Μέλος: Καθηγητής ΤΟΔΑ, Δρ. ΔΟΥΒΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

---

3. Μέλος: Καθηγητής ΤΟΔΑ, Δρ. ΜΑΡΙΟΣ-ΔΑΝΙΗΛ ΠΑΠΑΛΟΥΚΑΣ

---

**Σελίδα πνευματικών δικαιωμάτων (κάτω μέρος της σελίδας)**

**Copyright © Ονοματεπώνυμο συγγραφέα, έτος κατάθεσης**

**Με επιφύλαξη κάθε 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/τη συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/τη συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Τμήματος Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού της Σχολής Επιστημών Ανθρώπινης Κίνησης και Ποιότητας Ζωής του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λύγδας Ναπολέον: Εφαρμογές της τεχνολογίας Internet of Things (IoT) για Α.με. Α.  
(Με την επίβλεψη του κ. Νασιόπουλου Δ., Καθηγητή ΤΟΔΑ).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της τεχνολογίας Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) σε ότι αφορά στις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει στην ανεξάρτητη διαβίωση των Ατόμων με Αναπηρίες (Α.μεΑ.). Εξετάσθηκαν η θέση των Α.μεΑ. στην κοινωνία και η ιστορική εξέλιξη που οδήγησε στις σημερινές συνθήκες διαβίωσής τους και το διαχρονικό αίτημα του αναπηρικού κινήματος για την εξάλειψη των εμποδίων που αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους και καθιστούν το περιβάλλον απροσπέλαστο για αυτούς. Μελετήθηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας, η αρχιτεκτονική και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των συσκευών, τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν αλλά και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται σε ότι αφορά τη χρήση της. Ερευνήθηκε η διείσδυση των IoT προϊόντων στην αγορά και ποια προϊόντα ήδη χρησιμοποιούνται από Α.μεΑ. υποστηρίζοντας σημαντικά την ανεξάρτητη διαβίωσή τους χάρη στις νέες δεξιότητες που απορρέουν από τη χρήση τους καθώς η χρήση της τεχνολογίας IoT για αθλητές πυγμαχίας με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 με στόχο την προστασία τους από κρίσεις υπογλυκαιμίας. Το συμπέρασμα της μελέτης καταδεικνύει ότι το IoT είναι μια τεχνολογία που μπορεί να εξοπλίσει τα Α.μεΑ. με εξαιρετικές νέες δεξιότητες και να υποστηρίξει την προσβασιμότητά τους σε κάθε πτυχή της ζωής τους.

**Λέξεις-κλειδιά:** Internet of Things, Α.με.Α., Σακχαρώδη διαβήτη, υπογλυκαιμία

## **ABSTRACT**

Lygdas Napoleon: Internet of Things (IoT) applications for people with disabilities  
(With the supervision of Dr. Nasiopoulos D., Professor).

The purpose of this thesis was to study the Internet of Things (IoT) technology and the new capabilities it can offer to the People with Disabilities (PwD) by helping them to live an independent living. The position of PwD in society, the historical evolution that led to the current life conditions and the long standing demand of the radical disability movement for eliminating the obstacles they face in their daily lives making the environment inaccessible to them, were examined. Also were studied the basic futures of the technology, the architecture and the device's communications protocols, the skills they offer but also the disadvantages of IoT use. The penetration of IoT products in the market and which products are already used by PwD supporting their independent living, were examined. Also in the work is presented the implementation of a proposal of IoT assistive technology for boxing fighters with type 1 diabetes to protect them from hypoglycemic attacks. The conclusion of the study is that the use of IoT technology can help PwD with exceptional new skills and it can support their accessibility in every aspect of their lives.

**Keywords:** Internet of Things, People with disabilities, Diabetes Mellitus, Hypoglycemia

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ .....	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	ix
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι.....	1
Εισαγωγή.....	1
1.1 Το αίτημα για ισότιμη ένταξη των ΑμεΑ.....	2
1.2 ΙοΤ, Διαδίκτυο των πραγμάτων.....	4
1.3 Σκοπός της έρευνας.....	5
1.4 Ερευνητικές υποθέσεις.....	5
1.4 Ορισμοί όρων .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ.....	9
Α.μεΑ. και Τεχνολογία .....	9
2.1 Μοντέλα και ορισμός της αναπηρίας.....	9
2.2 Κατηγορίες αναπηρίας και απαιτήσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας.....	11
2.2.1 Άτομα με μειωμένη όραση ή χωρίς όραση.....	11
2.2.2 Άτομα με κινητικές δυσκολίες .....	12
2.2.3 Άτομα με αισθητηριακές ανεπάρκειες .....	12
2.2.4 Άτομα με δυσκολίες στην επικοινωνία .....	12
2.2.5 Άτομα με ψυχο-διανοητικές μειονεξίες ή διαταραχές.....	12
2.2.6 Άτομα με μαθησιακές δυσκολίες.....	12
2.2.7 Άτομα της τρίτης ηλικίας .....	12
2.2.8 Άτομα με χρόνια νοσήματα.....	13
2.3 Υποστηρικτική τεχνολογία .....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ .....	14
ΙοΤ.....	14
3.1 Αρχιτεκτονική του Internet of Things .....	15
3.1.1 Μοντέλο Device to Device (D2D).....	16
3.1.2 Μοντέλο Device to Cloud (D2C).....	16
3.1.3 Μοντέλο Device to Gateway (D2G).....	18
3.1.4 Μοντέλο Back End Data Sharing .....	19
3.3 Ασφάλεια ΙοΤ.....	20

3.4 Εφαρμογές IoT .....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV .....	22
IoT βοηθήματα για Α.μεΑ. ....	22
4.1 Συσκευές IoT για άτομα με μειωμένη ή καθόλου όραση .....	23
4.1.1 Smart Cane .....	23
4.1.2 Dot Smartwatch .....	23
4.2 Συσκευές IoT για άτομα με μειωμένη ή καθόλου ακοή .....	24
4.2.1 Ακουστικά.....	24
4.2.2 Sound Shirt .....	25
4.3 Συσκευές IoT για άτομα με άνοια .....	25
4.3.1 Έξυπνη σόλα GPS .....	25
4.4 Συσκευές IoT για άτομα με κινητικά προβλήματα .....	26
4.4.1 Αμαξίδιο με αισθητήρες .....	26
4.4.2 Έξυπνο Αμαξίδιο .....	26
4.4.3 Sesame Phone .....	27
4.5 Έξυπνο σπίτι.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V.....	31
Πρόληψη υπογλυκαιμίας σε αθλητές πυγμαχίας με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 .....	31
5.1 Υπογλυκαιμία .....	32
5.2 rtCGM .....	34
5.3 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 και αθλητισμός .....	39
5.4 Πυγμαχία.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI .....	48
Περιορισμοί χρήσης του IoT .....	48
6.1 Ασφάλεια IoT.....	48
6.2 Κόστος IoT.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII.....	50
Συμπέρασμα.....	50
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	52

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Τίτλος	Σελ.
1	Θεωρητικοί και Λειτουργικοί ορισμοί	6
2	Παραδείγματα IoT για Α.μεΑ.	22
3	Κατηγορίες Υπογλυκαιμίας	33
4	Συστήματα rtCGM	36
5	Πρόβλεψη γλυκόζης για τα επόμενα λεπτά με τα βέλη τάσης	39
6	Μετρήσεις κατά την προπόνηση και διορθωτικές ενέργειες	42

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα	Τίτλος	Σελ.
1	Διαδίκτυο των πραγμάτων	14
2	Μοντέλο D2D	15
3	Μοντέλο D2C	17
4	Μοντέλο D2G	18
5	Μοντέλο BACK END DATA SHARING	19



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	Τίτλος	Σελ.
1.1	Ο Vic Finkelstein σε σεμινάριο	3
1.2	Η Maggie Davis στην κουζίνα της	4
3.1	Χρήση IoT D2D για τη μέτρηση παλμών	16
3.2	Χρήση IoT D2C σε smart tv	17
3.3	Χρήση IoT D2C σε σύστημα GPS	17
3.4	Χρήση IoT D2G με smartphone	18
3.5	Χρήση Back End Sharing στην υγεία	19
3.6	Διάγραμμα παγκόσμιας χρήσης IoT σε διάφορους τομείς	21
4.1	Έξυπνο μπαστούνι για τυφλούς	23
4.2	Dot Smartwatch	24
4.3	Ακουστικά IoT	24
4.4	Sound Shirt	25
4.5	Σόλες με GPS	25
4.6	Αμαξίδιο με αισθητήρες	26
4.7	Έξυπνο Αμαξίδιο	26
4.8	Sesame Phone	27
4.9	Χρήση του Sesame Phone	27
4.10	Έξυπνο σπίτι	28
4.11	HomePod της Apple	29
4.12	Echo Dot της Amazon	29
4.13	Σύστημα για Έξυπνο σπίτι	30
5.1	Αισθητήρες σε διάφορα σημεία στο σώμα	35
5.2	Οι πληροφορίες του CGM σε smartphone	38
5.3	Οι πληροφορίες του CGM σε συσκευή ανάγνωσης	38
5.4	Αγώνας Πυγμαχίας	43
5.5	Προπόνηση σε σάκο	46
7.1	Συλλογή ζωτικών ενδείξεων με χρήση IoT	50

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

- Α.μεΑ.: Άτομα με Αναπηρίες  
ΔΕΒΕ: Διαβητολογική Εταιρεία Βορείου Ελλάδος  
ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση  
ΕΔΕ: Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία  
ΕΣΑμεΑ: Εθνική Συνομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρία  
ΙΜΑ: Ιατρικό Μοντέλο για την Αναπηρία  
ΚΕΣΥ: Κεντρικό Συμβούλιο Υγείας  
ΚΜΑ: Κοινωνικό Μοντέλο για την Αναπηρία  
ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών  
ΠΕΑΝΔ: Πανελλήνια Ένωση Αγώνος Κατά του Νεανικού Διαβήτη  
ΠΚΜ: Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας  
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας  
ΣΔ: Σακχαρώδης Διαβήτης  
ΣΔτ1: Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1  
ΣΟΔΑμεΑ: Σύμβαση του ΟΗΕ για τα Δικαιώματα των ΑμεΑ  
ΤΠΕ: Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών  
AAPwDTF: American Association of People with Disabilities Technology Forum  
AIBA: International Boxing Association  
CGS: Continuous Glucose Monitoring  
EASD: European Association for the Study of Diabetes  
FDA: Food and Drug Administration  
FPF: Future of Privacy Forum  
GPS: Global Positioning System  
DA: The Disability Alliance  
IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers  
IoT: Internet of Things  
MARD: Mean Absolute Relative Difference  
rt-CGS: Real time CGS  
RFID: Radio Frequency Identification  
UPIAS: Union of the Physically Impaired Against Segregation

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## Εισαγωγή

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) το 15% περίπου του παγκόσμιου πληθυσμού, δηλαδή ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι ζουν με κάποια μορφή αναπηρίας (<https://www.moh.gov.gr/articles/news/2076-pagkosmia-hmera-atomwn-me-eidikes-anagkes>). Τα άτομα με αναπηρία (Α.μεΑ.) αντιμετωπίζουν εμπόδια σε κάθε πτυχή της ζωής τους και από την αναπηρία τους επηρεάζονται σημαντικά και τα μέλη των οικογενειών τους. Τα Α.μεΑ. έχουν γενικά χειρότερη υγεία, χαμηλότερη εκπαίδευση, υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας, λιγότερες ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης με αποτέλεσμα υψηλότερα ποσοστά φτώχειας σε σχέση με τους μη ανάπηρους πολίτες. Αντιμετωπίζουν κοινωνικό στιγματισμό και διακρίσεις και έλλειψη πρόσβασης σε δραστηριότητες οι οποίες είναι κοινός τόπος για τους υπόλοιπους ανθρώπους. Η έκθεση του ΠΟΥ προτείνει ένα σύνολο από ενέργειες που πρέπει να υλοποιηθούν από τις κυβερνήσεις των κρατών ώστε να αρθούν τα εμπόδια για τα Α.μεΑ. και να δημιουργηθούν οι απαραίτητες συνθήκες για την ισότιμη ένταξή τους στην κοινωνία (<https://www.moh.gov.gr/articles/news/2076-pagkosmia-hmera-atomwn-me-eidikes-anagkes>).

Διαχρονικά, για την ικανοποίηση των αιτημάτων αυτών είναι σημαντική η συμβολή της τεχνολογίας η οποία προσφέρει υποστηρικτικές λύσεις για τα Α.μεΑ., όπως είναι τα εξελιγμένα αναπηρικά αμαξίδια, τα προσθετικά μέλη, οι συσκευές μετατροπής κινητικών σημάτων σε ομιλία, τα ειδικά τροποποιημένα αυτοκίνητα, τα αναβατόρια.

Στην σημερινή εποχή ζούμε μια αλματώδη εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας με το διαδίκτυο να έχει αλλάξει δραματικά τον τρόπο ζωής μας. Είναι αναπόσπαστη ανάγκη της καθημερινότητας μας η διασύνδεση με τον παγκόσμιο ιστό για την ικανοποίηση των αναγκών μας σε όλους τους τομείς της ζωής, εργασία, εκπαίδευση, υγεία, επικοινωνία, διασκέδαση, αθλητισμός. Η διασύνδεση αυτή έχει επεκταθεί όχι μόνο στους ανθρώπους με τη χρήση υπολογιστών, κινητών κλπ., αλλά και σε αντικείμενα – πράγματα – τα οποία συνδέονται με το internet λαμβάνοντας και στέλνοντας πληροφορίες αυτονομημένα, με ελάχιστη ή καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση. Web κάμερες ασφάλειας στέλνουν βίντεο στο παγκόσμιο ιστό ώστε οι

ιδιοκτήτες τους να παρακολουθούν και να προστατεύουν τα αγαθά τους, ρομποτικές σκούπες ρυθμίζονται μέσω κινητών ώστε να καθαρίζουν το σπίτι ακόμα και όταν απουσιάζουν οι ένοικοι, 'έξυπνα' κινητά τηλέφωνα και ρολόγια παρακολουθούν τις ζωτικές λειτουργίες των χρηστών τους και προτείνουν ενέργειες για τη βελτίωσή τους.

Ο αριθμός των συσκευών οι οποίες μέσω διάφορων τεχνολογιών συνδέονται στο διαδίκτυο διακινώντας δεδομένα και πληροφορίες, εξυπηρετώντας μια μεγάλη ποικιλία ανθρώπινων αναγκών, αυξάνεται συνεχώς, και αποτελεί το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT).

Το IoT αποτελεί μια επαναστατική τεχνολογία της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών που μπορεί να προσφέρει εξαιρετικές δυνατότητες για την υποστήριξη της ανεξάρτητης διαβίωσης των Α.μεΑ., της ισότιμης κοινωνικής συμμετοχής και της άρσης των εμποδίων που καθιστούν απαγορευτική την ικανοποίηση του συνόλου των αναγκών τους.

## **1.1 Το αίτημα για ισότιμη ένταξη των ΑμεΑ**

Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1960 και του 1970 εμπνεόμενοι από τις πολιτικές και κοινωνικές αναταράξεις της εποχής, άνθρωποι με αναπηρίες άρχισαν να οργανώνονται συλλογικά σε ολόενα και μεγαλύτερους αριθμούς εκφράζοντας τη διαμαρτυρία τους για τον εγκλεισμό τους σε ιδρύματα εξειδικευμένης φροντίδας, για τη φτώχεια τους και για τις διακρίσεις που αντιμετώπιζαν. Αυτό το αναπηρικό κίνημα απαίτησε την ισότιμη ένταξη των Α.μεΑ. σε όλες τις εκφάνσεις της κοινωνικής ζωής – στην εργασία, στη ψυχαγωγία, τον πολιτισμό, στον αθλητισμό, κλπ. - και την απαλοιφή όλων των εμποδίων που τους στερούν την ανεξάρτητη διαβίωση.

Το 1972 στην Αγγλία δημιουργήθηκε η Ένωση Ατόμων με Κινητικές Βλάβες κατά του Διαχωρισμού (UPIAS) από τους Paul Hunt, Vic Finkelstein, Maggie και Ken Davis. (Barnes C., Oliver M., Barton L., 2002, 49) Ο ανάπηρος μαρξιστής, ακτιβιστής Vic Finkelstein καταγόμενος από την Νότια Αφρική όπου είχε φυλακιστεί για τη δράση του ενάντια στο apartheid ήταν ο πρώτος που διατύπωσε την ιδέα ότι η αναπηρία επιβάλλεται στα άτομα με βλάβες και αποτελεί καπιταλιστική επινόηση. Σύμφωνα με τη διακήρυξη της UPIAS *«Η αναπηρία αρχίζει να υφίσταται όταν κάποιες λειτουργικές απόψεις της σύγχρονης κοινωνικής δομής και πρακτικής παράγουν αυτές καθ' αυτές τη μειονεξία και των αποκλεισμό των ανθρώπων με βλάβες, θέτοντας περιορισμούς στη δραστηριότητά τους.»* (Barnes C. et al, 2002, 115)



**Εικόνα 1.1: Ο Vic Finkelstein σε σεμινάριο**

(<https://disability-studies.leeds.ac.uk/news/2000-2001/>)

Το 1976 η UPIAS κοινοποίησε το μανιφέστο «Θεμελιώδεις αρχές της αναπηρίας (Fundamental Principles of Disability)» το οποίο ανέτρεψε τις υπάρχουσες αντιλήψεις για την αναπηρία με την ριζοσπαστική θεώρηση που έφερε. «Κατά την άποψή μας είναι η κοινωνία που καθιστά ανάπηρους τους ανθρώπους με σωματικές βλάβες. Η αναπηρία επιβάλλεται επιπρόσθετα από τις βλάβες μας με τρόπο τέτοιο που απομονωνόμαστε χωρίς λόγο και αποκλειόμαστε από την πλήρη συμμετοχή μας στην κοινωνία».(UPIAS & DA, 1976, 4)

Το μανιφέστο της UPIAS και η διάκριση μεταξύ βλάβης και αναπηρίας γέννησε την έννοια του Κοινωνικού μοντέλου για την αναπηρία (ΚΜΑ) το οποίο αμφισβήτησε την κυρίαρχη μέχρι τότε αντίληψη ότι η αναπηρία αποτελεί ένα ατομικό ή ιατρικό πρόβλημα – αντίληψη που εκφράζει το Ιατρικό Μοντέλο για την Αναπηρία - και έθεσε τις ευθύνες της ίδιας κοινωνίας για τους κοινωνικούς περιορισμούς που υφίστανται οι ανάπηροι.

Το ζευγάρι Maggie και Ken Davis ίδρυσε το 1972 ένα συνεταιρισμό με σκοπό να σχεδιάσουν το δικό τους σπίτι ώστε να μπορούν να ζήσουν ανεξάρτητα και όχι σε κάποιο ίδρυμα όπως θα ήταν αναγκασμένοι δεδομένων των συνθηκών. Τελικά μέσα από το οικιστικό σχέδιο το οποίο υλοποίησαν, γνωστό ως «Σχέδιο Οικισμού Grove Road», κατάφεραν μετά από 4 χρόνια να μετακομίσουν στο δικό τους σπίτι. (<https://www.disabilitynewsservice.com/history-project-will-dig-deep-into-the-past-thanks-to-lottery-cash/>)



**Εικόνα 1.2: Η Maggie Davis στην κουζίνα της**  
(<https://historyof.place/location/grove-road-housing-scheme/>)

Το σχέδιο έμοιαζε αδύνατο για τους μηχανικούς και αρχιτέκτονες που συνεργάστηκαν μαζί τους, αλλά με την επιμονή τους το κατάφεραν. Η επιτυχία αυτή αποτελεί την αρχή του κινήματος για την Ανεξάρτητη Διαβίωση, «ένα κίνημα των ανάπηρων ατόμων που μάχονται για αυτοδιάθεση, ίσες ευκαιρίες και αυτοσεβασμό και απαιτούν να έχουν τις ίδιες επιλογές και τον ίδιο έλεγχο της καθημερινής ζωής, που τα αδέρφια και οι αδερφές μας, οι γείτονες και οι φίλοι μας θεωρούν δεδομένο και αυτονόητο». (<https://www.facebook.com/mideniki.anoxi>)

## 1.2 IoT, Διαδίκτυο των πραγμάτων

Το IoT είναι ένα σύνολο συσκευών οι οποίες είναι διασυνδεδεμένες με το διαδίκτυο έχοντας δυνατότητα να ανταλλάσσουν δεδομένα και πληροφορίες και βρίσκεται πίσω από ότι ονομάζουμε 'έξυπνη' (smart) συσκευή, κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις που συνδέονται στο διαδίκτυο, κάμερες ασφαλείας, θερμοστάτες, λάμπες φωτισμού, κλειδαριές πόρτας είναι κάποιες από τις εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας που έχουν μπει στη ζωή μας. Το IoT εξελίσσεται ραγδαία δημιουργώντας προϊόντα που στο παρελθόν ήταν στην επιστημονική φαντασία όπως συσκευές που ελέγχονται με τη φωνή ή με την κίνηση των ματιών, 'έξυπνα' αυτοκίνητα, 'έξυπνα' σπίτια. Οι νέες δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει το IoT στους χρήστες μοιάζουν ανεξάντλητες και υπάρχει η πεποίθηση ότι θα αποτελέσει σημαντική υποστηρικτική τεχνολογία για τα Α.μεΑ.

### 1.3 Σκοπός της έρευνας

Τα άτομα με αναπηρία είναι μια σημαντική κατηγορία του πληθυσμού που αντιμετωπίζει έντονα προβλήματα κοινωνικού αποκλεισμού, ρατσισμού και αδιαφορίας ή κακομεταχείρισης από το κοινωνικό περιβάλλον εξαιτίας προκαταλήψεων σε βάρος τους. Ο σκοπός της παρούσης έρευνας είναι να μελετηθεί η τεχνολογία Internet of Things σχετικά με τις υποστηρικτικές δυνατότητες που μπορεί να τους προσφέρει ώστε να εξαλειφθούν όλα τα παραπάνω και να ενταχθούν ισότιμα στην κοινωνία. Επίσης η εργασία προτείνει την υλοποίηση μιας τεχνολογικής πρότασης βασισμένης στο IoT για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των τιμών του σακχάρου σε αθλητές/τριες τους αθλήματος της πυγμαχίας για την προστασία τους από κρίσεις υπογλυκαιμίας στην προπόνηση, στους αγώνες και στην καθημερινότητά τους.

### 1.4 Ερευνητικές υποθέσεις

Αναμφίβολα η τεχνολογία αποτελεί βασική παράμετρο στην προσπάθεια του ανθρώπου να υπερνικήσει τις καθημερινές δυσκολίες. Ειδικότερα στα Α.μεΑ. με τη δημιουργία διαφόρων προϊόντων έχει βοηθήσει έτσι ώστε να αποκτήσουν την ευχέρεια και τις δυνατότητες για την υπέρβαση των εμποδίων που αντιμετωπίζουν στο περιβάλλον τους. Μπορεί η σχετικά νέα τεχνολογία IoT να συνεισφέρει προς αυτήν την κατεύθυνση και να τους προσφέρει τα εργαλεία για ανεξάρτητη διαβίωση; Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται αυτό το ζήτημα.

H<sub>a</sub>1: Το IoT μπορεί να υποστηρίξει την ανεξάρτητη διαβίωση των Α.μεΑ. χάρη στην παραγωγή τεχνολογικά καινοτόμων προϊόντων τα οποία μειώνουν σημαντικά την συμμετοχή των ανθρώπων. Πχ. Μπορεί κάποιος να κλείσει το διακόπτη των φωτών χωρίς να πατήσει κάποιο διακόπτη αλλά να δώσει εντολή μέσω κίνησης του κεφαλιού στο smartphone του.

### 1.4 Ορισμοί όρων

Οι θεωρητικοί και λειτουργικοί ορισμοί της σημαντικότερης ορολογίας που χρησιμοποιείται στην έρευνα είναι οι παρακάτω:

**Πίνακας 1: Θεωρητικοί και Λειτουργικοί ορισμοί**

Αρχιτεκτονική πρωτοκόλλων	Ένα δομημένο σύνολο από οντότητες/μονάδες που υλοποιούν τις λειτουργίες των επικοινωνιών	(Stallings W., 2008, 40)
Διάκριση	Η διαφορετική αντιμετώπιση ανθρώπων που βρίσκονται σε παρόμοια θέση και η όμοια αντιμετώπιση ανθρώπων που βρίσκονται σε διαφορετική θέση.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 50)
Εμπόδιο (ή φραγμός)	Κάθε τι που στερεί από ένα ΑμεΑ τη δυνατότητα πλήρους συμμετοχής σε κάθε κοινωνική δραστηριότητα λόγω της αναπηρίας του, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών εμποδίων, των αρχιτεκτονικών εμποδίων, των εμποδίων στην πληροφόρηση και επικοινωνία, των τεχνολογικών εμποδίων, των εμποδίων λόγω συμπεριφοράς, πολιτικών ή πρακτικών. Η διασφάλιση της πρόσβασης των ΑμεΑ προϋποθέτει τον εντοπισμό των εμποδίων σε όλους τους τομείς και την άρση αυτών.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 14)
Εύλογη προσαρμογή	Οι απαραίτητες και κατάλληλες τροποποιήσεις και ρυθμίσεις οι οποίες όμως δεν επιβάλλουν μια δυσανάλογη ή αδικαιολόγητη επιβάρυνση, όπου απαιτείται σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, προκειμένου να διασφαλιστούν για τα άτομα με αναπηρία, η απόλαυση ή η άσκηση σε ίση βάση με τους άλλους, όλων των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και θεμελιωδών ελευθεριών.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 14)
Ιατρικό μοντέλο για την αναπηρία	Το μοντέλο που θεωρεί την αναπηρία πρόβλημα του ατόμου, που χρήζει ιατρική φροντίδα με τη μορφή ατομικής περίθαλψης από επαγγελματίες. Η διαχείριση της αναπηρίας στοχεύει στη θεραπεία ή την προσαρμογή του ατόμου και την αλλαγή της συμπεριφοράς του.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 15)
Καθολικός σχεδιασμός	Ο σχεδιασμός προϊόντων, περιβαλλόντων, προγραμμάτων και υπηρεσιών που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλους τους ανθρώπους, χωρίς ανάγκη προσαρμογής ή εξειδικευμένου σχεδιασμού στη μεγαλύτερη δυνατή έκταση.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 20)



Κοινωνικό μοντέλο για την αναπηρία	Το μοντέλο που θεωρεί την αναπηρία κυρίως κοινωνικό δημιούργημα και ιδιαίτερα σαν θέμα πλήρους ένταξης των ατόμων στην κοινωνία. Η αναπηρία δεν είναι στάση ενός ατόμου αλλά μια σύνθεση συνθηκών, πολλές εκ των οποίων δημιουργούνται από το κοινωνικό περιβάλλον. Το πρόβλημα είναι πρόβλημα στάσης και ιδεολογίας, απαιτεί κοινωνικές αλλαγές και σε πολιτικό επίπεδο ανάγεται σε θέμα ανθρώπινων δικαιωμάτων. Για το ΚΜ αυτό η αναπηρία είναι πολιτικό θέμα.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 15)
Προσαρμοστική τεχνολογία	Οι προσαρμογές και εναλλακτικές μορφές της υπάρχουσας τεχνολογίας ώστε να καθίσταται κατάλληλη για χρήση από ΑμεΑ.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 56)
Πρόσβαση	Το δικαίωμα κάθε πολίτη με ή χωρίς αναπηρία για αυτόνομη και ασφαλή προσέγγιση, απόλαυση και χρήση των παρεχόμενων υποδομών, υπηρεσιών και αγαθών σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 16)
Προσβασιμότητα	Το χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος που επιτρέπει σε όλα τα άτομα - χωρίς καμιά διάκριση - να έχουν πρόσβαση σε αυτό.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 17)
Πρωτόκολλο επικοινωνίας	Ένα σύνολο από κανόνες που καθορίζουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των οντοτήτων που επικοινωνούν	(Stallings W., 2008, 38)
Τεχνικά βοηθήματα	Σύμφωνα με το ISO9999: Technical Aids For Disabled People είναι «κάθε προϊόν, εργαλείο, εξοπλισμός ή τεχνικό σύστημα που χρησιμοποιείται από άτομα με αναπηρία και έχει γενικά ή ειδικά παραχθεί για την πρόληψη, αποκατάσταση, παρακολούθηση, πρόνοια ή απαλοιφή της αναπηρίας».	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 136)
Υποστηρικτική τεχνολογία	Ο όρος είναι γενικός και περιλαμβάνει την προσαρμοστική τεχνολογία, υποστηρικτικές υπηρεσίες, στοχευμένες τεχνολογίες υποστήριξης (πχ αμαξίδια, ακουστικά βαρηκοΐας) και αποκατάστασης (πχ ρομποτικές συσκευές αποκατάστασης) των ΑμεΑ, οι οποίες έχουν ως γενικότερο σκοπό να ενισχύσουν την ανεξαρτησία και τις λειτουργικές ικανότητες ενός ατόμου.	(Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 56)

Bluetooth	Τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης για μικρές αποστάσεις	
Cloud computing (υπολογιστικό νέφος)	Η διάθεση υπολογιστικών πόρων – εξυπηρετητών, αποθήκευσης, επεξεργασίας, βάσεων δεδομένων, λογισμικού – μέσω του διαδικτύου.	<a href="https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/">https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-cloud-computing/</a>
Curb-cut (διάβαση ΑμεΑ σε πεζοδρόμιο) effect	Το φαινόμενο να επηρεάζονται θετικά οι ζώες ατόμων χωρίς αναπηρία από τεχνολογίες, υπηρεσίες, κλπ που σχεδιάστηκαν για την υποστήριξη ΑμεΑ. Πχ η διάβαση ΑμεΑ στο πεζοδρόμιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μετακίνηση παιδικού καροτσιού ή καροτσιού με ψώνια κλπ.	(FFP & AAPwDTF, 2019, 5)
Ethernet	Πρότυπο τοπικής ενσύρματης δικτύωσης υπολογιστών	
Gateway	Συσκευή ή εφαρμογή για τη σύνδεση διαφορετικών δικτύων	
LAN	Τοπικό δίκτυο	
RFID – Radio Frequency Identification (Ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων)	Τα συστήματα RFID αποτελούνται από τις ετικέτες (πομποδέκτες, μικρά chips που αποτελούνται από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο περιλαμβάνει μνήμη ώστε να αποθηκεύει δεδομένα- πληροφορίες, και μία κεραία) και τους αναγνώστες (αισθητήρες με ενσωματωμένα μια κεραία και μια μονάδα ελέγχου που ανακτούν τα δεδομένα από τις ετικέτες).	
Wi-Fi	Τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης μικρής εμβέλειας	
ZigBee	Ασύρματο μέσο δικτύωσης χαμηλής κατανάλωσης ισχύος	
Z-Wave	Ασύρματη επικοινωνία που χρησιμοποιεί χαμηλής ισχύος ραδιοκύματα, για εφαρμογές οικιακού αυτοματισμού	

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

### Α.μεΑ. και Τεχνολογία

Το αναπηρικό κίνημα που αναπτύχθηκε στην Αμερική, Σουηδία και Βρετανία τις δεκαετίες του '60 και '70 έδωσε την ευκαιρία στους ανάπηρους ακτιβιστές να αναδιαμορφώσουν την θεώρηση και έννοια της αναπηρίας προσαρμόζοντάς τη στη δική τους πραγματικότητα και όχι σε μια ψευδή πραγματικότητα που όριζαν οι μη ανάπηροι για αυτούς, ερήμην τους. Ιδιαίτερα το κίνημα στη Βρετανία (Barnes C. et al 2002, 45) «παρήγαγε μια ριζοσπαστική και επίμαχη νέα προσέγγιση στη θεωρία και στη πράξη, στην οποία αναφερόμαστε σήμερα με το γενικό όρο 'κοινωνικό μοντέλο της αναπηρίας'» με αποτέλεσμα να αλλάξει ριζικά τις απαιτήσεις για τον τρόπο διαβίωσης των ΑμεΑ.

#### 2.1 Μοντέλα και ορισμός της αναπηρίας

Σε ότι αφορά τη θέση και ένταξη των Α.μεΑ. στην κοινωνία αποτελεί βασική παράμετρο η εννοιολόγηση της αναπηρίας καθώς έτσι καθορίζεται το πλαίσιο μέσα από το οποίο η κοινωνία θα συμπεριφερθεί στους ανάπηρους. Ιστορικά έως σήμερα έχουν υπάρξει τρία κύρια μοντέλα προσέγγισης τη αναπηρίας τα οποία είναι (Ε.Σ.Α.με.Α, 2013, 15 & 100)τα εξής:

- Το Ιατρικό Μοντέλο (ΙΜΑ) το οποίο κυριάρχησε για ένα αιώνα και οδήγησε σε πρακτικές διαχωρισμού όπως η ιδρυματοποίηση. Σύμφωνα με αυτό «Ως αναπηρία ορίζεται η σωματική, νοητική, αισθητηριακή ή ψυχολογική 'απόκλιση' από αυτό που θεωρείται 'φυσιολογικό', τόσο με την έννοια της 'φυσιολογικής κατανομής' στη στατιστική, όσο και με την ευρύτερη έννοια του όρου 'φυσιολογικό'.»

Η αναπηρία για το ΙΜΑ είναι ένα καθαρά ιατρικό πρόβλημα και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα Α.μεΑ. είναι αποτέλεσμα των δικών τους λειτουργικών περιορισμών και δεν προκύπτουν από την αλληλεπίδραση με ένα μη προσβάσιμο περιβάλλον.

- Το Κοινωνικό Μοντέλο σύμφωνα με το οποίο η αναπηρία δεν είναι τίποτε άλλο από μια κοινωνική κατασκευή. Η αναπηρία δεν είναι ένα αμιγώς ιατρικό πρόβλημα αλλά προκύπτει από την αλληλεπίδραση των λειτουργικών περιορισμών των ατόμων με αναπηρία και ενός περιβάλλοντος που δεν λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες τους. Είναι

ευθύνη λοιπόν της κοινωνίας να δομήσει ένα προσβάσιμο περιβάλλον που θα εξασφαλίζει την πλήρη συμμετοχή των Α.μεΑ. σε όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής.

- Το Δικαιωματικό Μοντέλο, το οποίο αποτελεί προέκταση του κοινωνικού μοντέλου και σύμφωνα με αυτό η διαχείριση της αναπηρίας *«απαιτεί τη θέσπιση νομοθεσίας καταπολέμησης των διακρίσεων και την εφαρμογή στοχευμένων μέτρων (θεσμικών και άλλων) σε όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής, συμπεριλαμβανομένου και του τομέα της τεχνολογίας, για τη διασφάλιση των ίσων ευκαιριών για τα άτομα με αναπηρία».*

Τελικά το αναπηρικό κίνημα μέσα από τους αγώνες του κατάφερε να επανανοηματοδοτήσει την αναπηρία και να θέσει την κοινωνία αντιμέτωπη με τις δικές της ευθύνες, αναγκάζοντάς τη να θεσπίσει διατάξεις και κανονισμούς για την προάσπιση των δικαιωμάτων των Α.μεΑ. και την υποστήριξη της δίκαιης μεταχείρισής τους.

Σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ορίζει ότι *«η αναπηρία είναι ένα σύνθετο και μεταβαλλόμενο φαινόμενο, που οφείλεται στην αλληλεπίδραση των προσωπικών χαρακτηριστικών ενός ατόμου και των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτό το άτομο ζει».* (Ε.Σ.Α.μεΑ, 2013, 100)

Η Σύμβαση του ΟΗΕ για τα Δικαιώματα των Α.μεΑ. σε ότι αφορά την τεχνολογία υποχρεώνει τα κράτη μέλη να λάβουν όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την ισότιμη πρόσβαση και χρήση της. Στο άρθρο 20, παρ. β και δ ορίζεται ότι τα *«Τα Κράτη Μέλη λαμβάνουν αποτελεσματικά μέτρα για να εξασφαλίσουν την ατομική κινητικότητα με τη μεγαλύτερη δυνατή ανεξαρτησία για τα Α.μεΑ., [...] συμπεριλαμβάνοντας τη διευκόλυνση της πρόσβασης των Α.μεΑ. σε ποιοτικά βοηθήματα για την κινητικότητά τους, σε συσκευές, υποστηρικτικές τεχνολογίες και μορφές έμψυχης βοήθειας... »*, ενώ στο άρθρο 9, παρ. 2 (ζ) αναφέρεται ότι *«Τα Κράτη Μέλη λαμβάνουν επίσης κατάλληλα μέτρα για να προωθήσουν το σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή και διανομή των προσβάσιμων τεχνολογιών και συστημάτων ενημέρωσης και επικοινωνιών σε πρώιμο στάδιο, έτσι ώστε αυτές οι τεχνολογίες και τα συστήματα να γίνουν προσβάσιμα με ελάχιστο κόστος.»*

## 2.2 Κατηγορίες αναπηρίας και απαιτήσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας

Μια δίκαιη κοινωνία υποχρεούται ανάμεσα στα άλλα να λάβει υπόψη τις ανάγκες των ανθρώπων με αναπηρία που είναι αποκλεισμένοι και στο περιθώριο, σχεδιάζοντας κατάλληλα το περιβάλλον και παρέχοντας τα απαραίτητα τεχνολογικά βοηθήματα ή άμεση ζωντανή βοήθεια ώστε να αρθούν τα εμπόδια που οδηγούν στον αποκλεισμό.

Θεμελιώδη παράμετρο για τα παραπάνω αποτελεί η προσβασιμότητα, η οποία «... αποτελεί την ικανή και αναγκαία συνθήκη αυτόνομης, ασφαλούς και αξιοπρεπούς διαβίωσης...» και «... αποτελεί το κλειδί για την εξίσωση των ευκαιριών όλων των πολιτών συμπεριλαμβανομένων των πολιτών με αναπηρία». (Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 40)

Κατά την παραγωγή προϊόντων, υπηρεσιών και γενικά όλων των πόρων που διατίθενται στα μέλη της κοινωνίας πρέπει να υπάρχει μέριμνα για την ελεύθερη πρόσβαση σε αυτά όλων ανεξαιρέτως, χωρίς καμιά διάκριση για κανένα λόγο. Προς αυτή την κατεύθυνση από τα μέσα της δεκαετίας του '80 μέχρι σήμερα γίνεται προσπάθεια εφαρμογής του «Σχεδιασμού για όλους» ή «Καθολικού Σχεδιασμού», της παραγωγής δηλαδή πόρων (προϊόντα, υπηρεσίες) σχεδιασμένων από την αρχή έτσι ώστε να εξυπηρετούν και τα Α.μεΑ. Η μέριμνα αυτή σε πολλές περιπτώσεις είχε σαν αποτέλεσμα να ωφεληθούν και τα άτομα χωρίς αναπηρία από τις προσαρμοσμένες αλλαγές προσφέροντάς τους πλεονεκτήματα που δεν υπήρχαν πριν, δημιουργώντας ένα φαινόμενο που ονομάστηκε curb cut effect (FFP & AAPwDTF, 2019, 5) γιατί όπως οι διαβάσεις για Α.μεΑ. με αμαξίδιο στα πεζοδρόμια ωφέλησαν και άτομα χωρίς αναπηρία, όπως γονείς με παιδικά καροτσάκια, άτομα που κουβαλούν βαριά καρότσια κλπ., είναι δυνατόν ο καθολικός σχεδιασμός να προσφέρει οφέλη και σε άλλα μέλη της κοινωνίας.

Βασικό πρόβλημα στην άρση των εμποδίων και στην παροχή ισότιμης αντιμετώπισης των αναπήρων είναι η μεγάλη ποικιλία και ανομοιογένεια των αναπηριών που συνεπάγεται διαφορετικές δυνατότητες και ανάγκες των ατόμων που τις βιώνουν καθιστώντας δύσκολη μια ενιαία προσέγγιση συμπερίληψης. Ένας επιμερισμός σε υποομάδες ανάλογα με σχετικά παρόμοια χαρακτηριστικά και παρόμοιες απαιτήσεις προσβασιμότητας είναι ο παρακάτω: (Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 60)

### 2.2.1 Άτομα με μειωμένη όραση ή χωρίς όραση

Άτομα με διαταραχές στην οπτική λειτουργία, που αφορούν στην αντίληψη του φωτός και την αίσθηση του σχήματος. με δυσκολίες στην αναγνώριση, ανάγνωση και

χρήση χαρακτήρων, εικόνων και συμβόλων, δυσκολίες στον οπτικοκινητικό συγχρονισμό, στη μετακίνηση και χειρισμό αντικειμένων. Επίσης έχουν δυσκολίες στην αυτοεξυπηρέτηση και την επικοινωνία.

### **2.2.2 Άτομα με κινητικές δυσκολίες**

Άτομα με διαταραχές ή μειονεξίες που αφορούν τις νευρο-μυοσκελετικές λειτουργίες και αντιμετωπίζουν δυσκολίες στις κινητικές δραστηριότητες, μετακίνηση, μεταφορά και χειρισμό αντικειμένων και στη χρήση των άκρων.

### **2.2.3 Άτομα με αισθητηριακές ανεπάρκειες**

Άτομα με διαταραχές που αφορούν στην ποιότητα της αντίληψης και εγκεφαλικής επεξεργασίας των ερεθισμάτων από το περιβάλλον εκτός των αναπηριών που σχετίζονται με την όραση. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει:

- Άτομα με διαταραχές της ακουστικής λειτουργίας συμπεριλαμβανομένων των κωφών και βαρήκων
- Άτομα με συνδυασμό αναπηριών όπως κώφωσης και τύφλωσης

### **2.2.4 Άτομα με δυσκολίες στην επικοινωνία**

Τα άτομα που παρουσιάζουν ανεπάρκειες ή διαταραχές στα παρακάτω:

- Στην κατανόηση ή χρήση λεκτικών
- Στην παραγωγή ομιλίας
- Στη χρήση συζήτησης

### **2.2.5 Άτομα με ψυχο-διανοητικές μειονεξίες ή διαταραχές**

Άτομα με διαταραχές σχετικές με ψυχικές και νοητικές λειτουργίες όπως νοητική υστέρηση, του αυτισμό και διαταραχές της ψυχικής υγείας.

### **2.2.6 Άτομα με μαθησιακές δυσκολίες**

Οι διαταραχές στη μάθηση αφορούν τις παρακάτω κύριες κατηγορίες:

- Διαταραχές του προφορικού και γραπτού λόγου
- Διαταραχές της αρίθμησης
- Διαταραχές της λογικής

### **2.2.7 Άτομα της τρίτης ηλικίας**

Οι διαταραχές ή μειονεξίες στην τρίτη ηλικία μπορεί να αφορούν σχεδόν όλες τις σωματικές λειτουργίες συμπεριλαμβανομένης και της ψυχο-διανοητικής.

## 2.2.8 Άτομα με χρόνια νοσήματα

Άτομα που αντιμετωπίζουν δυσκολίες λόγω αυτοάνοσων νοσημάτων, Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 1, νεφροπάθειας ή άλλων χρόνιων νοσημάτων.

## 2.3 Υποστηρικτική τεχνολογία

Ο όρος «υποστηρικτική τεχνολογία» αναφέρεται σε συσκευές και υπηρεσίες οι οποίες έχουν σκοπό να προάγουν την αυτονομία, την ανεξαρτησία και της λειτουργικές ικανότητες των ατόμων. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για τους σκοπούς αυτούς ονομάζονται «τεχνικά βοηθήματα». Τα τεχνικά βοηθήματα μπορεί να έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για τη χρήση τους από Α.μεΑ. ή να είναι συσκευές οι οποίες έχουν εκ των υστέρων προσαρμοστεί ή να είναι συσκευές των οποίων η χρήση είναι δυνατή και από Α.μεΑ. (FFP & AAPwDTF, 2019, 25) Οι κυριότερες κατηγορίες ειδών υποστηρικτικής τεχνολογίας είναι οι εξής: (Ε.Σ.Α.μεΑ, 2014, 58)

- Βοηθήματα καθημερινής ζωής που υποστηρίζουν στις καθημερινές ανάγκες αυτοεξυπηρέτησης (ειδικές τουαλέτες, προσαρμοσμένα ποτήρια και πιάτα, άγκιστρα για το κούμπωμα κουμπιών στο ντύσιμο).
- Βοηθήματα για βελτίωση της επικοινωνίας, όπως συσκευές που μετατρέπουν τη φωνή σε γραφή μπράιγ, συσκευές παραγωγής προφορικού λόγου.
- Βοηθήματα κίνησης (αμαξίδια, προσθετικά μέλη, κλπ)
- Βοηθήματα ακοής (ακουστικά, συστήματα ηχητικής ενίσχυσης, κλπ)
- Βοηθήματα για ψυχαγωγία και αναψυχή (ηλεκτρονικά παιχνίδια κλπ)
- Βοηθήματα όρασης (συσκευές Μπράιγ, μπαστούνια κλπ)
- Βοηθήματα θέσης και τοποθέτησης του σώματος (ειδικές καρέκλες, ορθοστάτες)
- Βοηθήματα μάθησης (Βοηθήματα στην εκπαιδευτική διαδικασία με χρήση υπολογιστών)
- Ηλεκτρονική Προσβασιμότητα ή ηλε-προσβασιμότητα (πχ ιστότοποι τους οποίους μπορούν να επισκεφτούν άτομα με δυσκολία στην όραση)
- Ηλεκτρονική ένταξη, οι δράσεις για την ισότιμη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας από τα Α.μεΑ.
- Η Αρχή του disability mainstreaming, η οποία προσβέυει ότι για την αντιμετώπιση του αποκλεισμού των Α.μεΑ. απαιτείται συνολική αντιμετώπιση στις πολιτικές, τα μέτρα και τα προγράμματα που σχεδιάζει η πολιτεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

### IoT

Ο όρος Internet of Things χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον επιχειρηματία Kevin Ashton για να περιγράψει την τεχνολογία διασύνδεσης αντικειμένων με το Internet με τη χρήση ετικετών RFID. (Ashton K., 2009)

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων ή διαδίκτυο των αντικειμένων ή διαδίκτυο των πάντων είναι το δίκτυο που περιλαμβάνει φυσικά αντικείμενα, συσκευές, οχήματα, κτίρια και γενικότερα όποια αντικείμενα έχουν την τεχνολογική υποδομή (αισθητήρες, ενσωματωμένα ηλεκτρονικά συστήματα, λογισμικά, δικτυακή δυνατότητα σύνδεσης) που επιτρέπουν τη συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων. Δίνει τη δυνατότητα διασύνδεσης και αλληλοεπίδρασης των αντικειμένων χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Έξυπνες συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα, ρομποτικές σκούπες, λάμπες, ιατρικές συσκευές, βιομηχανικές μηχανές, wearable συσκευές και πολλές άλλες συνδέονται με το διαδίκτυο δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να τις ελέγχει απομακρυσμένα.

Σύμφωνα με το IEEE το IoT είναι «ένα δίκτυο με ενσωματωμένους αισθητήρες το οποίο έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο με σκοπό να ενώσει τον φυσικό με τον ψηφιακό κόσμο». (Minerva R., Biru A., Rotondi D., 2015)



**Σχήμα 1: Διαδίκτυο των πραγμάτων**

(<https://site.ieee.org/atlanta-yp/2016/05/10/the-internet-of-things/>)



### 3.1 Αρχιτεκτονική του Internet of Things

Το IoT αποτελείται από τρία διακριτά μέρη (McClelland C., 2021) τα οποία είναι τα εξής:

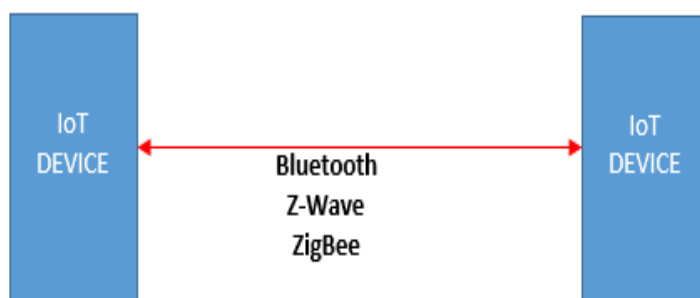
1. Τα αντικείμενα, οι συσκευές δηλαδή οι οποίες είναι εφοδιασμένες με την κατάλληλη τεχνολογία για την δικτυακή τους σύνδεση. Τα αντικείμενα έχουν αισθητήρες RFID ή άλλες τεχνολογίες με δυνατότητα συλλογής πληροφοριών από το περιβάλλον, πχ. το κινητό τηλέφωνο έχει πολλαπλούς αισθητήρες (κάμερα, GPS, κλπ) συλλογής δεδομένων.
2. Το δίκτυο μέσω του οποίου γίνεται οι διασύνδεση, το οποίο μπορεί να είναι το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας, ασύρματα Wi – FI, Bluetooth, κλπ.
3. Τα πληροφοριακά συστήματα (υλικό και λογισμικό) που επεξεργάζονται τα δεδομένα από τα αντικείμενα.

Για την δικτυακή επικοινωνία των πραγμάτων υπάρχουν (Τζιούφα Π., 2019) τα τέσσερα παρακάτω πρότυπα/μοντέλα:

1. Το μοντέλο device to device, όπου δύο ή περισσότερες συσκευές συνδέονται άμεσα μεταξύ τους. Είναι ένα μοντέλο που χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές οικιακών αυτοματισμών. Το πρότυπο αυτό έχει χαμηλές απαιτήσεις σε ενέργεια και χαμηλή πολυπλοκότητα οπότε και χαμηλό κόστος.
2. Το μοντέλο device to cloud, όπου τα αντικείμενα συνδέονται σε μια υπηρεσία cloud για την διαχείριση των δεδομένων η οποία περιλαμβάνει την αποθήκευσή τους και επεξεργασία τους για την παραγωγή χρήσιμων πληροφοριών.
3. Το μοντέλο device to Gateway, όπου ενδιάμεσα του αντικειμένου και του cloud υπάρχει μια εφαρμογή η οποία λειτουργεί σαν διαμεσολαβητής.
4. Το μοντέλο back end data sharing, όπου υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης δεδομένων από πολλές πηγές τα οποία αποθηκεύονται και επεξεργάζονται σε μια υπηρεσία cloud.

### 3.1.1 Μοντέλο Device to Device (D2D)

Οι συσκευές επικοινωνούν άμεσα μεταξύ τους χωρίς τη χρήση κάποιου εξυπηρετητή εφαρμογών. Για τη διασύνδεση χρησιμοποιούνται τεχνολογίες όπως Bluetooth, Z-Wave και ZigBee, Bluetooth Low Energy.



Σχήμα 2: Μοντέλο D2D

Η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται σε λαμπτήρες, θερμοστάτες, διακόπτες ηλεκτρικών συσκευών ή σε φορητές (wearable) συσκευές σε συνδυασμό με smartwatch για τη μέτρηση παλμών, οξυγόνου κλπ.

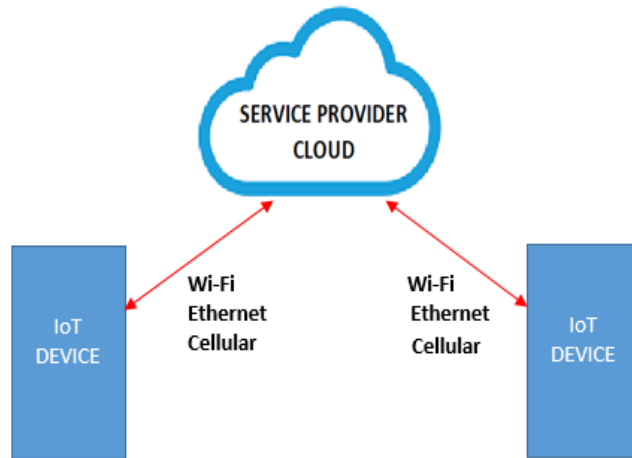


Εικόνα 3.1: Χρήση IoT D2D για τη μέτρηση παλμών

### 3.1.2 Μοντέλο Device to Cloud (D2C)

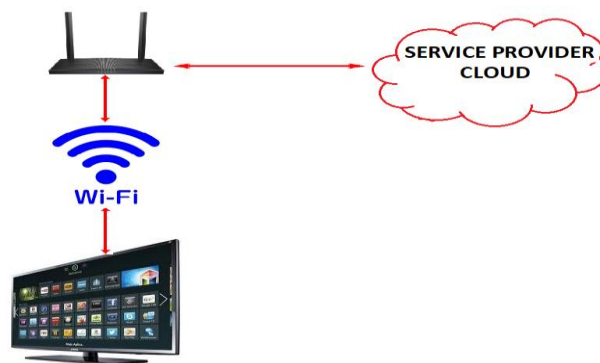
Οι συσκευές επικοινωνούν με έναν εξυπηρετητή εφαρμογών (application server) ο οποίος φιλοξενείται σε Cloud, και η σύνδεση μεταξύ τους για την ανταλλαγή δεδομένων και μηνυμάτων ελέγχου γίνεται με τη χρήση των υπηρεσιών του Cloud. Η διασύνδεση των συσκευών στο internet και την υπηρεσία Cloud μπορεί να είναι

ενσύρματη ή ασύρματη και χρησιμοποιούνται τα υπάρχοντα πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως Ethernet ή Wi-Fi ή άλλα πρωτόκολλα ασύρματης τεχνολογίας.



**Σχήμα 3: Μοντέλο D2C**

Η τεχνολογία εφαρμόζεται σε έξυπνες τηλεοράσεις (Smart TV της Samsung), στον έξυπνο θερμοστάτη από την Nest Labs, σε συστήματα γεωεντοπισμού (GPS) κλπ.



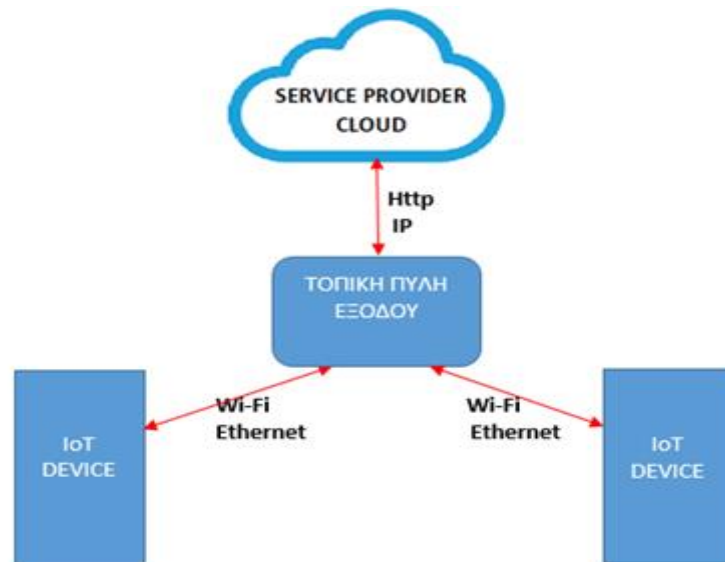
**Εικόνα 3.2: Χρήση IoT D2C σε smart tv**



**Εικόνα 3.3: Χρήση IoT D2C σε σύστημα GPS**

### 3.1.3 Μοντέλο Device to Gateway (D2G)

Οι συσκευές συνδέονται πρώτα σε μια ενδιάμεση συσκευή (πύλη εξόδου - Gateway) μέσω της οποίας συνδέονται σε Cloud.



Σχήμα 4: Μοντέλο D2G

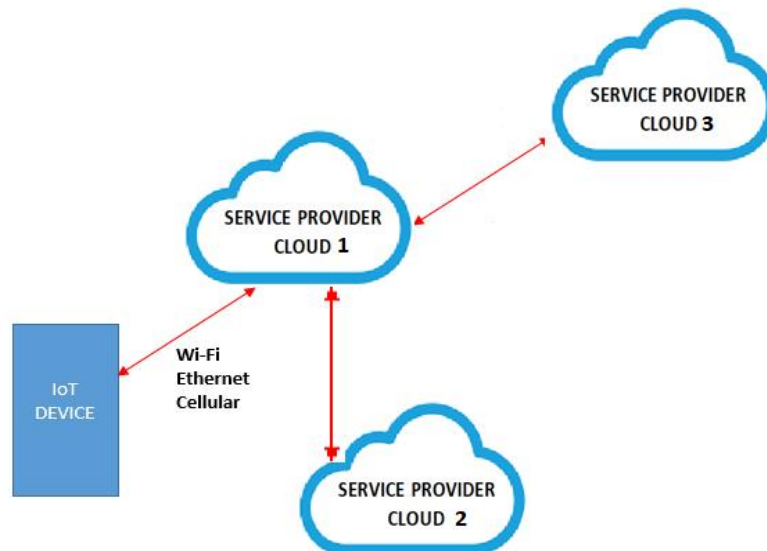
Τέτοιες συσκευές μπορεί να είναι τα smartphone, smartwatch, παλμογράφος, συσκευές καταγραφής σωματικής δραστηριότητας κ.α. Η τεχνολογία αυτή έχει το πλεονέκτημα της επεκτασιμότητας των IoT εφαρμογών λόγω της δυνατότητας για σύνδεσης νέων συσκευών στην υπάρχουσα πύλη εξόδου. Επίσης προσφέρει ασφάλεια και δυνατότητες για μετάφραση δεδομένων και πρωτοκόλλων. Για παράδειγμα με ένα έξυπνο ρολόι ένας αθλητής μετράει τα ζωτικά του σημεία τα οποία αφού τα στέλνει στο smartphone σε συγκεκριμένη εφαρμογή, το smartphone τα στέλνει στο cloud.



Εικόνα 3.4: Χρήση IoT D2G με smartphone

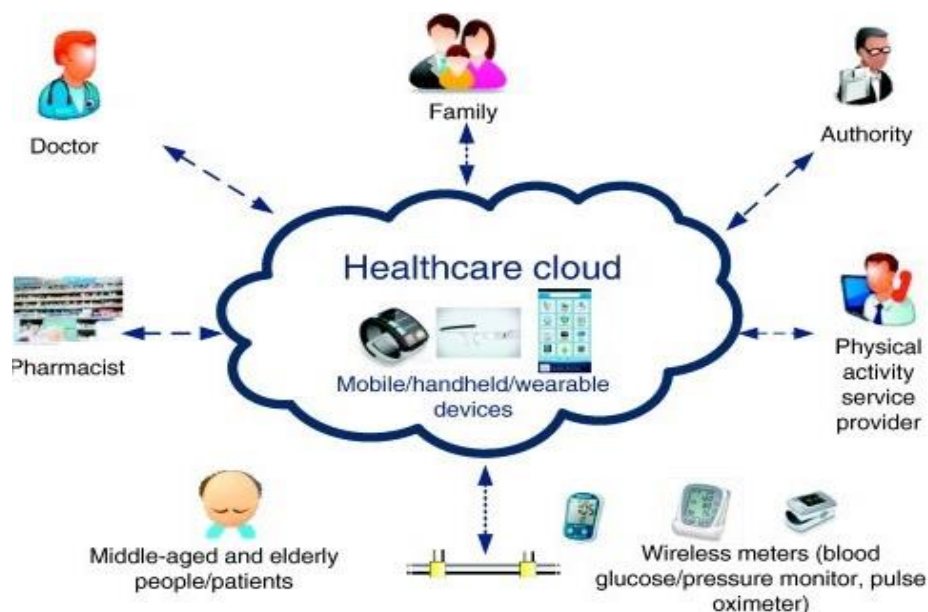
### 3.1.4 Μοντέλο Back End Data Sharing

Οι συσκευές συνδέονται σε μια υπηρεσία Cloud. Αποτελεί επέκταση του μοντέλου Device to Cloud έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης δεδομένων από διαφορετικές πηγές.



Σχήμα 5: Μοντέλο Back End Data Sharing

Στον τομέα της υγείας ο φάκελος του ασθενή υπάρχει σε μια υπηρεσία cloud και ενημερώνεται από όποιο κλάδο περίθαλψης (νοσοκομείο, ιδιωτικό ιατρείο κλπ) επισκεφθεί ο ασθενής.



Εικόνα 3.5: Χρήση Back End Sharing στην υγεία

### 3.3 Ασφάλεια IoT

Όπως σε κάθε πτυχή της τεχνολογίας πληροφορικής και επικοινωνιών είναι βασικό να τηρούνται οι απαιτήσεις ασφάλειας ώστε να προστατεύονται οι χρήστες από κακόβουλες ενέργειες σε βάρος τους. Οι βασικές απαιτήσεις ασφάλειας (Κάτσικας Κ. Σ., Γκρίτζαλης Δ., Γκρίτζαλης Σ., 2004, 25) είναι οι εξής:

- Εμπιστευτικότητα: Η αποφυγή διάθεσης των πληροφοριών σε μη εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- Ακεραιότητα: Η αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης τροποποίησης της πληροφορίας.
- Διαθεσιμότητα: Η αποφυγή μόνιμης ή προσωρινής άρνησης διάθεσης της πληροφορίας σε εξουσιοδοτημένους χρήστες.

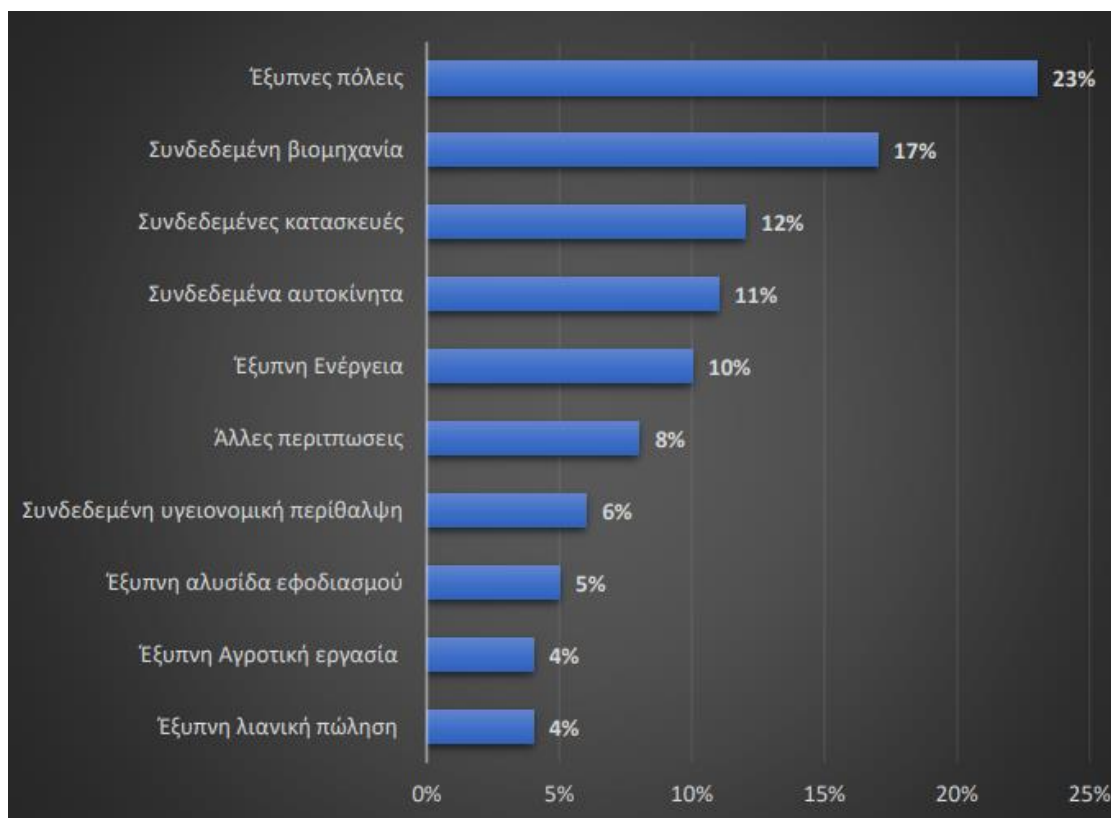
### 3.4 Εφαρμογές IoT

Το IoT και οι συνεχώς αυξανόμενες εφαρμογές του, εξυπηρετούν πολλούς και διαφορετικούς τομείς της ζωής μας όπως τους παρακάτω:

1. Υγεία, βελτιωμένες υπηρεσίες και εξοικονόμηση πόρων με τη χρήση έξυπνων συσκευών που συνδέονται μεταξύ τους και παρέχουν σε πραγματικό χρόνο ιατρικές πληροφορίες για τον ασθενή.
2. Έξυπνη πόλη, η πόλη (<https://smartcity.heraklion.gr/el/our-vision/>) που αντιμετωπίζει τα δημόσια ζητήματα με τη βοήθεια των ΤΠΕ στη βάση μιας συμμετοχικής διαδικασίας μεταξύ πολλαπλών εμπλεκομένων. Τα χαρακτηριστικά της έξυπνης πόλης είναι:
  - a. Έξυπνη διακυβέρνηση
  - b. Έξυπνη διαβίωση
  - c. Έξυπνη κινητικότητα
  - d. Έξυπνη οικονομία
  - e. Έξυπνο περιβάλλον
  - f. Έξυπνοι πολίτες
3. Έξυπνη ενέργεια, αποδοτική διαχείριση της ενέργειας (διανομή, αποθήκευση, παρακολούθηση κλπ)

4. Έξυπνη μεταφορά, διαχείριση και έλεγχος της κυκλοφορίας των οχημάτων για αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, ενώ έχει δημιουργηθεί και πρότυπο αυτόνομου οχήματος.
5. Έξυπνο σπίτι, το οποίο είναι εξοπλισμένο με έξυπνες συσκευές οι οποίες ελέγχονται από μια κεντρική συσκευή.
6. Έξυπνη βιομηχανία, διασύνδεση των μηχανημάτων και αυτοματοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών, με συνέπεια την αύξηση της παραγωγικότητας.
7. Έξυπνη Γεωργία, όπου συστήματα αισθητήρων παρακολουθούν τις καλλιέργειες και ανάλογα τις συνθήκες ενεργοποιούν τις κατάλληλες αντιδράσεις.

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά χρήσης του IoT στους διάφορους τομείς.



**Εικόνα 3.6: Διάγραμμα παγκόσμιας χρήσης IoT σε διάφορους τομείς**  
(Τζιούφα Π., 2019, 76)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

### IoT βοηθήματα για Α.μεΑ.

Οι προοπτικές για τη βελτίωση της ζωής των Α.μεΑ. με τη χρήση της τεχνολογίας IoT είναι εξαιρετικά ελπιδοφόρες. Ήδη υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός προϊόντων που υποστηρίζει την καθημερινή διαβίωση τους. Στον πίνακα 2 παρατίθεται μια λίστα τέτοιων συσκευών που είτε έχουν κατασκευασθεί για Α.μεΑ. είτε επεκτάθηκε η χρήση τους σε αυτά είτε τροποποιήθηκαν ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους.

**Πίνακας 2: Παραδείγματα IoT για Α.μεΑ.**

(FFP & AAPwDTF, 2019, 26)

Accessible to People with Disabilities	Repurposed by People with Disabilities	Designed for People with Disabilities
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alexa and Google Home:</b> smart home assistants<sup>i</sup></li> <li>• <b>Amazon Dash:</b> restocks household items<sup>ii</sup></li> <li>• <b>Driver-Assistance Technology:</b> semi-autonomous vehicle operation<sup>iii</sup></li> <li>• <b>Fitbit and Apple Health:</b> health and fitness trackers<sup>iv</sup></li> <li>• <b>Indoor Location Mapping:</b> locate accessible services in public places (e.g., ramps and elevators)<sup>v</sup></li> <li>• <b>Lechal Shoes:</b> wearable navigation assistant<sup>vi</sup></li> <li>• <b>Livescribe Smart Pens:</b> records written notes and accompanying audio</li> <li>• <b>Athos:</b> clothing that tracks heart rate and breathing data<sup>vii</sup></li> <li>• <b>Ring Alarms:</b> motion-sensor-equipped security system<sup>viii</sup></li> <li>• <b>Tile:</b> Bluetooth tracking device<sup>ix</sup></li> <li>• <b>Pillo:</b> digital health assistant/pill dispenser/reminder system<sup>x</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Find My Friends App:</b> used for security purposes<sup>xi</sup></li> <li>• <b>Glide App:</b> live video messenger app that can be helpful for individuals to sign messages to each other<sup>xii</sup></li> <li>• <b>Nest:</b> home automation and security system used to track whether certain areas of the house were accessed<sup>xiii</sup></li> <li>• <b>PracticeSuite:</b> used to schedule medical appointments; helpful for individuals who do not use the phone to call<sup>xiv</sup></li> <li>• <b>Philips HUE Light Bulbs:</b> “if this, then” color changing bulbs, e.g., flash green for doorbell, red for fire<sup>xv</sup></li> <li>• <b>Text-To-Voice Messaging:</b> used to converse with people around the user<sup>xvi</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ADAMM Intelligent Asthma Monitoring:</b> predicts asthma attacks<sup>xvii</sup></li> <li>• <b>AdhereTech:</b> smart pill bottles ensure medication adherence<sup>xviii</sup></li> <li>• <b>Dot:</b> smart braille watch<sup>xix</sup></li> <li>• <b>Dring Connected Cane:</b> smart cane with GPS tracking and fall detection<sup>xx</sup></li> <li>• <b>Lively:</b> monitors older adults’ safety and habits<sup>xxi</sup></li> <li>• <b>Oticon Opn:</b> hearing aid that can communicate with other connected devices<sup>xxii</sup></li> <li>• <b>OrCam:</b> artificial vision technology for people who have visual disabilities<sup>xxiii</sup></li> <li>• <b>Sound Shirt:</b> a wearable device that converts sounds into nuanced vibrations in real time, so that people who are deaf can experience concerts<sup>xxiv</sup></li> <li>• <b>Voiceitt:</b> speech recognition technology designed to understand non-standard speech<sup>xxv</sup></li> <li>• <b>TapTapSee App:</b> assists users with visual disabilities in recognizing objects<sup>xxvi</sup></li> <li>• <b>TippyTalk:</b> an enhanced augmentative and alternative communication (AAC) platform that translates customized pictures into personalized text messages<sup>xxvii</sup></li> <li>• <b>Toyota Project BLAID:</b> navigation for people who have visual disabilities<sup>xxviii</sup></li> </ul>



## 4.1 Συσκευές IoT για άτομα με μειωμένη ή καθόλου όραση

### 4.1.1 Smart Cane

Το ‘έξυπνο’ μπαστούνι (<https://www.goodnewsnetwork.org/smart-cane-uses-google-maps-and-sensors-to-identify-surroundings/>) WeWalk έχει αισθητήρες που εκπέμπουν υπέρηχους ώστε να προειδοποιεί τον χρήστη για τυχόν εμπόδια στο δρόμο του. Αν εντοπίσει εμπόδιο ειδοποιεί μέσω δονήσεων που ο χρήστης νιώθει στο χέρι του. Επίσης έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί με smartphone μέσω Bluetooth ενώ έχει ενσωματωμένο φωνητικό βοηθό και λογισμικό διαχείρισης των Google maps ώστε αν χρειαστεί να τον ενημερώνει α ενημερώνει για τις υποδομές στο περιβάλλον ή για κοντινά καταστήματα.



Εικόνα 4.1: Έξυπνο μπαστούνι για τυφλούς

### 4.1.2 Dot Smartwatch

Το ρολόι Dot Smartwatch (<https://www.visionaid.co.uk/dot-watch>) εκτός από τις προσαρμοσμένες υπηρεσίες ενός τυπικού ρολογιού, ενημέρωση για την ώρα, ημερομηνία κλπ, συνδέεται με το smartphone και σε περίπτωση κλήσης ή λήψης μηνύματος στο κινητό γίνεται προώθηση στο Dot το οποίο μετατρέπει το όνομα αυτού

που καλεί ή το μήνυμα σε κώδικα Μπράιγ. Χρησιμοποιώντας δόνηση ενημερώνει το χρήστη για να τα διαβάσει.



**Εικόνα 4.2: Dot Smartwatch**

## **4.2 Συσκευές IoT για άτομα με μειωμένη ή καθόλου ακοή**

### **4.2.1 Ακουστικά**

Τα IoT ακουστικά (<https://www.ubuntupit.com/iot-in-healthcare-20-examples-thatll-make-you-feel-better/>) εκτός από την τυπική λειτουργία τους μπορούν να συνδεθούν με IoT κουδούνι πόρτας ώστε ο χρήστης να ακούει παντού το κουδούνισμα, να ανοιγοκλείνουν το φωτισμό με φωνητικές εντολές, να συνδεθούν με ανιχνευτή καπνού να ειδοποιήσουν σε περίπτωση φωτιάς.



**Εικόνα 4.3: Ακουστικά IoT**

#### 4.2.2 Sound Shirt

Το Sound Shirt (<https://cutecircuit.com/soundshirt/>) είναι ένα ένδυμα το οποίο έχει στο ύφασμά του 30 μικρά αισθητήρες οι οποίοι μετατρέπουν σε πραγματικό χρόνο, τον ήχο σε απτικά σήματα. Ανάλογα τη μουσική που λαμβάνει το ρούχο την μετατρέπει σε 'αγγίγματα' στο σώμα του χρήστη.

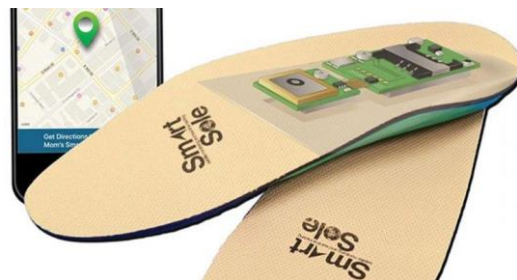


Εικόνα 4.4: Sound Shirt

#### 4.3 Συσκευές IoT για άτομα με άνοια

##### 4.3.1 Έξυπνη σόλα GPS

Οι σόλες αυτές (<https://www.ubuntupit.com/iot-in-healthcare-20-examples-thatll-make-you-feel-better/>) έχουν μια συσκευή εντοπισμού ενσωματωμένη ώστε να στέλνει πληροφορίες σε ένα smartphone για την περίπτωση που ο ασθενής χαθεί.



Εικόνα 4.5: Σόλες με GPS

## 4.4 Συσκευές IoT για άτομα με κινητικά προβλήματα

### 4.4.1 Αμαξίδιο με αισθητήρες

Το αμαξίδιο (<https://www.simplilearn.com/internet-of-things-iot-projects-article>) έχει ενσωματωμένους αισθητήρες ώστε να ελέγχουν τη στάση του χρήστη και να ειδοποιούν σε περίπτωση που πέσει.



Εικόνα 4.6: Αμαξίδιο με αισθητήρες

### 4.4.2 Έξυπνο Αμαξίδιο

Το αμαξίδιο (<https://www.techyv.com/article/10-best-real-time-applications-of-iot/>) μετατρέπει τις κινήσεις τις παλάμης σε οδηγίες μετακίνησης μέσω ενός αισθητήρα.



Εικόνα 4.7: Έξυπνο Αμαξίδιο

#### 4.4.3 Sesame Phone

Το Sesame Phone (<https://www.closingthegap.com/open-sesame-announces-sesame-4-0-and-open-sesame-for-windows/>) λειτουργεί με τις κινήσεις του κεφαλιού του χρήστη, δεν χρειάζεται να το αγγίξει στην οθόνη για να δώσει εντολές. Καταλαβαίνει τις μικρές κινήσεις του κεφαλιού για να οδηγεί ένα κέρσορα και δέχεται φωνητικές εντολές και οπτικές εντολές.



**Εικόνα 4.8: Sesame Phone**



**Εικόνα 4.9: Χρήση του Sesame Phone**

(<https://www.timesofisrael.com/no-hands-needed-smartphone-to-be-made-available-for-free/>)

#### 4.5 Έξυπνο σπίτι

Το έξυπνο σπίτι αποτελεί μια εφαρμογή της τεχνολογίας IoT όπου οι δυνατότητες που δίνονται σε Α.μεΑ. είναι καταπληκτικές. Με ένα συνδυασμό τεχνολογιών και με τη δυνατότητα όλα να ελέγχονται κεντρικά αυξάνει σημαντικά την ανεξαρτησία τους.

### Smart Home Automation



Εικόνα 4.10: Έξυπνο σπίτι

Για τον κεντρικό έλεγχο μπορούν να χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου που έχουν δημιουργηθεί από διάφορες εταιρείες όπως τα παρακάτω:

- Apple's Home Kit,
- Amazon Alexa
- Google Home

Η κεντρική συσκευή ελέγχου μπορεί να είναι το smartphone ή συσκευές όπως το homepod ή το Amazon Echo device.



**Εικόνα 4.11: HomePod της Apple**



**Εικόνα 4.12: Echo Dot της Amazon**

Οι συσκευές αυτές λειτουργούν με φωνή ή με απαλό άγγιγμα για χρήστες με μειωμένη δύναμη στα άκρα ώστε να λαμβάνουν τις εντολές από το χρήστη για τον έλεγχο των υπόλοιπων IoT συσκευών του 'έξυπνου' σπιτιού. Οι έξυπνες συσκευές μπορεί να είναι:

- Κάμερες
- Κουδούνια εξώπορτας
- Φωτισμός
- Κλειδαριές πόρτας

- Θερμοστάτες
- Ρομποτικές σκούπες



**Εικόνα 4.13: Σύστημα για Έξυπνο σπίτι**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

### Πρόληψη υπογλυκαιμίας σε αθλητές πυγμαχίας με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1

Ο σακχαρώδης διαβήτης (ΣΔ) τύπου 1 (ινσουλινοεξαρτώμενος) είναι μια χρόνια πάθηση εξαιτίας μιας αυτοάνοσης διαδικασίας καταστροφής των β-κυττάρων του παγκρέατος. Η βασική δυσλειτουργία που επιφέρει ο ΣΔ είναι η διαταραχή του μεταβολισμού των υδατανθράκων, πρωτεϊνών και λιπών λόγω της έλλειψης ινσουλίνης ή λόγω της αντίστασης του οργανισμού στην ορμόνη αυτή, με αποτέλεσμα της αύξηση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. (ΕΔΕ, 2021, 1)

Ο σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 (ΣΔτ1) εμφανίζεται συνήθως στα νεαρά άτομα κάτω των 20 ετών για αυτό ονομάζεται και νεανικός διαβήτης. Υπάρχουν περίπου 422 εκατομμύρια άνθρωποι με σακχαρώδη διαβήτη στον κόσμο από τους οποίους το 10% παρουσιάζει ΣΔτ1. (ΕΔΕ, 2021, 2).

Σύμφωνα με τον Ενιαίο Πίνακα Προσδιορισμού Ποσοστού Αναπηρίας (9.2 Α. Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1), τα άτομα με ΣΔτ1 εντάσσονται στα Α.μεΑ. (<http://www.odigostoupoliti.eu/eniaios-pinakas-prosdiorismou-posostou-anapirias/>).

Ο ΣΔ δημιουργεί σοβαρές χρόνιες επιπλοκές στους ασθενείς, οι οποίες είναι (ΕΔΕ, 2021, 15):

- Η μικροαγγειοπάθεια που περιλαμβάνει νεφροπάθεια, νευροπάθεια και αμφιβληστροειδοπάθεια.
- Η μακροαγγειοπάθεια που περιλαμβάνει την αθηροθρόμβωση των στεφανιαίων και εγκεφαλικών αρτηριών, των καρωτίδων, της αορτής και των περιφερικών αρτηριών.

Η πιο συχνή άμεση επιπλοκή σε άτομα με διαβήτη είναι η υπογλυκαιμία, η πτώση δηλαδή της γλυκόζης του αίματος κάτω από 70 mg/Dl και είναι πολύ συχνή στα άτομα με ΣΔτ1 λόγω της θεραπείας με ινσουλίνη.

Για την αντιμετώπιση του ΣΔ και τη μείωση των επιπλοκών που επιφέρει είναι απαραίτητο να παρακολουθείται το επίπεδο γλυκόζης στο αίμα και να διατηρείται μέσα

σε συγκεκριμένα όρια (μικρότερη των 130 mg/dL πριν το γεύμα και μικρότερη των 180 mg/dL μετά το γεύμα (ΕΔΕ, 2021, 17).

Είναι θεμελιώδους σημασίας η διαχείριση της γλυκόζης από τον ίδιο τον ασθενή και ο ατομικός γλυκαιμικός έλεγχος για την πρόληψη των επιπλοκών της ασθένειας. Για αυτό το λόγο έχουν κατασκευαστεί τα σακχαρόμετρα, ειδικές συσκευές που από το 1970 υποστηρίζουν τον αυτοέλεγχο του διαβητικού ενώ από το 1980 έχουν εξελιχθεί στις σημερινές μορφές. (Φουντούκη Α. et al, 2019, 159). Τα παραδοσιακά σακχαρόμετρα έχουν συμβάλει σημαντικά στην βελτίωση της ζωής των ανθρώπων με ΣΔ, παρουσιάζουν όμως τα παρακάτω μειονεκτήματα (Φουντούκη Α. et al, 2019, 159):

- Η μέτρηση αφορά μόνο τη δεδομένη στιγμή και είναι δύσκολη η πρόβλεψη της διακύμανσης των τιμών.
- Δεν μπορεί να γίνει έλεγχος όταν ο ασθενής κοιμάται.
- Σε κάθε μέτρηση υπάρχει πόνος.
- Υπάρχει πιθανότητα επιμόλυνσης με αίμα του φροντιστή αν υπάρχει και βοηθά στη μέτρηση ή των επιφανειών.

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας του διαδικτύου των πραγμάτων κατασκευάστηκαν 'έξυπνα' συστήματα μέτρησης, τα οποία είναι εμπορικά διαθέσιμα και δίνουν τη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης και καταγραφής των τιμών της γλυκόζης (Continuous Glucose Monitoring Systems - CGM), επιλύοντας τα παραπάνω προβλήματα των κλασσικών συσκευών μέτρησης.

## **5.1 Υπογλυκαιμία**

Η κρίση υπογλυκαιμίας αποτελεί σοβαρή παρενέργεια του ΣΔ σε άτομα που λαμβάνουν αγωγή με ινσουλίνη και μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στο θάνατο. (ΕΔΕ, 2021, 79, 80) Ανάλογα με τη βαρύτητα υπάρχουν τρεις κατηγορίες κρίσεων υπογλυκαιμίας όπως φαίνονται παρακάτω στον Πίνακα 3. (ΕΔΕ, 2021, 79)

**Πίνακας 3: Κατηγορίες Υπογλυκαιμίας**

Επίπεδο	Τιμή γλυκόζης	Περιγραφή
1) Γλυκόζη επιφυλακής	≤70 mg/dL	Επαρκώς χαμηλή τιμή γλυκόζης, ώστε να χρειάζεται διόρθωση με ταχείας απορρόφησης υδατάνθρακες και αναπροσαρμογή της αντιδιαβητικής αγωγής.
2) Κλινικά σημαντική υπογλυκαιμία	<54 mg/dL	Επαρκώς χαμηλή τιμή γλυκόζης, ενδεικτική κλινικά σημαντικής υπογλυκαιμίας, που χρήζει άμεσης διόρθωσης με ταχείας απορρόφησης υδατάνθρακες, για να μην εξελιχθεί σε σοβαρή υπογλυκαιμία.
3) Σοβαρή υπογλυκαιμία	Χωρίς συγκεκριμένο όριο τιμής γλυκόζης	Σοβαρή έκπτωση της νοητικής λειτουργίας και το άτομο με ΣΔ χρειάζεται εξωτερική βοήθεια για να διορθώσει την υπογλυκαιμία και να αποκαταστήσει πλήρως την επαφή του με το περιβάλλον.

Οι αιτίες που μπορούν να οδηγήσουν σε υπογλυκαιμία είναι (ΔΕΒΕ, 2013, 68) συνήθως οι παρακάτω:

- Η υπερβολική σε σχέση με το συνηθισμένο σωματική δραστηριότητα
- Η λήψη περισσότερων μονάδων ινσουλίνης από την απαιτούμενη
- Η κατανάλωση αλκοόλ, ακόμη και η μέτρια μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για υπογλυκαιμία.
- Η παράλειψη ή καθυστέρηση λήψης των ημερήσιων γευμάτων ή λήψη λιγότερης ποσότητας από το συνηθισμένο.

Τα συμπτώματα μιας κρίσης υπογλυκαιμίας είναι ζάλη, εφίδρωση, ταχυκαρδία, μούδιασμα, αστάθεια, υπνηλία, αδυναμία ενώ σε σοβαρή υπογλυκαιμία ο ασθενής μπορεί να παρουσιάσει απώλεια συνείδησης και επιληπτικές κρίσεις. Στην περίπτωση που το άτομο με ΣΔτ1 νιώσει κάποιο από τα συμπτώματα, πρέπει να γίνει μέτρηση του σακχάρου και αν είναι κάτω από το όριο πρέπει να λάβει κάποιο σκεύασμα ή τροφή με υδατάνθρακες ταχείας δράσης. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να λάβει μόνος του τους υδατάνθρακες πρέπει να γίνει χορήγηση από κάποιον φροντιστή που γνωρίζει τα δεδομένα του ασθενή, της ορμόνης γλυκαγόνης.

Υπάρχουν και οι περιπτώσεις της ανεπίγνωστης ή ασυμπτωματικής υπογλυκαιμίας όπου η πτώση της γλυκόζης δεν συνοδεύεται από συμπτώματα με αποτέλεσμα ο ασθενής να οδηγηθεί απροειδοποίητα σε σοβαρή υπογλυκαιμία ή σε κώμα. (ΕΔΕ, 2021, 82)

Επίσης είναι πιθανό να συμβεί υπογλυκαιμία το βράδυ κατά τη διάρκεια του ύπνου, η οποία συχνά δεν γίνεται αντιληπτή. Η νυχτερινή υπογλυκαιμία προκαλεί (ΔΕΒΕ, 2013, 70) έντονο πρωινό πονοκέφαλο, έντονη βραδινή εφίδρωση, και ανήσυχο ύπνο με εφιάλτες, υψηλό σάκχαρο το επόμενο πρωί ή το μεσημέρι.

Είναι σημαντικό για την αντιμετώπιση της υπογλυκαιμίας οι ασθενείς να εκπαιδευτούν να ελέγχουν τις τιμές της γλυκόζης, να αναγνωρίζουν τα συμπτώματα και να κάνουν ορθή χρήση της ινσουλίνης. Επίσης είναι σημαντικό να υπάρχει συνοδός – φροντιστής ο οποίος γνωρίζει το πρόβλημα και μπορεί να βοηθήσει αν είναι απαραίτητο.

Για την πρόληψη της ανεπίγνωστης υπογλυκαιμίας αλλά και για όσους εμφανίζουν συχνά επεισόδια μια αποδοτική λύση είναι η συνεχής μέτρηση σακχάρου σε πραγματικό χρόνο (rtCGM).

## 5.2 rtCGM

Οι ασθενείς με ΣΔ είναι απαραίτητο να ελέγχουν συστηματικά τις τιμές του σακχάρου στο αίμα για την αποφυγή οξείων καταστάσεων, την ανίχνευση υπογλυκαιμικών επεισοδίων και τη καλύτερη εναρμόνιση της άσκησης με τη θεραπεία αν πρόκειται για αθλούμενο.

Ένας τρόπος ελέγχου ο οποίος συστήνεται και για παιδιά και εφήβους είναι η rtCGM που έχει συμβάλει στη μείωση των υπογλυκαιμικών επεισοδίων σε ασθενείς με ΣΔτ1. Τα συστήματα rtCGM διενεργούν συνεχείς μετρήσεις ανά 1 λεπτό ή ανά 5 λεπτά – ανάλογα το σύστημα – αποθηκεύουν τα αποτελέσματα, έχουν τη δυνατότητα να τα στέλνουν σε υποδομές cloud, τη δυνατότητα συναγερμού/προειδοποίησης του ασθενή για χαμηλά ή υψηλά επίπεδα σακχάρου, ακόμα και την κοινοποίηση αυτών σε γονέα/φροντιστή ή σε ειδικό υγείας, ώστε να παρέμβουν αν είναι απαραίτητο. (ΕΔΕ, 2021, 74, 75)

Η τεχνολογία υλοποίησης αυτών των συστημάτων είναι το IoT. Ο ασθενής έχει έναν αισθητήρα/μετρητή ο οποίος εκπέμπει τις μετρήσεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα σε ένα 'έξυπνο' τηλέφωνο ή άλλη συσκευή συγκέντρωσης των δεδομένων. Στη συνέχεια υπάρχει η δυνατότητα να αποσταλούν οι πληροφορίες σε ένα σύστημα cloud ή και σε άλλα πιστοποιημένα άτομα.

Συγκεκριμένα ένα σύστημα rtCGM αποτελείται κυρίως από 3 συσκευές:

1. Τον αισθητήρα ο οποίος τοποθετείται κάτω από το δέρμα στον υποδόριο ιστό. Η περιοχή της τοποθέτησης μπορεί να γίνει στην κοιλιακή χώρα, στη βραχιόνια περιοχή ενώ έρευνες (Φουντούκη Α. et al, 2019, 162) έχουν υποστηρίξει την αξιοπιστία της μέτρησης και σε άλλες περιοχές όπως στο γλουτό.
2. Ένα πομπό που συνδέεται με τον αισθητήρα και εκπέμπει τις μετρήσεις
3. Ένα δέκτη με το απαραίτητο λογισμικό, ο οποίος λαμβάνει τα δεδομένα, τα αποθηκεύει, τα επεξεργάζεται και στέλνει τις πληροφορίες



**Εικόνα 5.1: Αισθητήρες σε διάφορα σημεία στο σώμα**

Για την αξιόπιστη χρήση των συστημάτων CGM είναι απαραίτητη η διαδικασία της βαθμονόμησής τους. Ο ασθενής εκτελεί ένα αριθμό μετρήσεων – ανάλογα με τις οδηγίες της εταιρείας κατασκευής του συστήματος - με τριχοειδικό αίμα από το δάχτυλο και ρυθμίζει τη συσκευή κατάλληλα. Στην εξέλιξη των CGM παρουσιάστηκαν και προϊόντα που δεν απαιτούν βαθμονόμηση.

Η μέτρηση του σακχάρου με τον αισθητήρα στον υποδόριο ιστό παρουσιάζει μια καθυστέρηση στην τιμή που δείχνει, συγκριτικά με τη μέτρηση με τριχοειδικό αίμα, η οποία είναι περίπου 5 λεπτά και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη λήψη των απαραίτητων μέτρων διαχείρισης του σακχάρου. Μια τακτική προς αυτή την κατεύθυνση είναι ο καθορισμός των όσο γίνεται ακραίων τιμών στις οποίες το σύστημα στέλνει προειδοποίηση κινδύνου (alarm). Η κατώτατη τιμή σακχάρου για την πρόληψη της υπογλυκαιμίας στην οποία το CGM θα στείλει alarm μπορεί δηλαδή να οριστεί στα 100 mg/dl αντί στα 70 mg/dl.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ορισμένα από τα υπάρχοντα εμπορικά συστήματα rtCGM και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

#### Πίνακας 4: Συστήματα rtCGM

(<https://www.usmed.com/blog/types-of-cgm-system/>)

<p><b>FreeStyle Libre2</b></p> <p><b>Εταιρεία ABBOT</b></p> 	<p><u>Χαρακτηριστικά</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εγκεκριμένο από τον αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων και τροφίμων (FDA)</li> <li>• Χρειάζεται 1 ώρα προθέρμανση</li> <li>• Δεν χρειάζεται βαθμονόμηση με τρύπημα στο δάχτυλο</li> <li>• Για ασθενείς 4 ετών και άνω</li> <li>• Εκπέμπει alarm όταν ξεπεραστούν τα καθορισμένα όρια</li> </ul>
<p><b>G6</b></p> <p><b>Εταιρεία Dexcom</b></p> 	<p><u>Χαρακτηριστικά</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εγκεκριμένο από τον FDA</li> <li>• Χρειάζεται 2 ώρες προθέρμανση</li> <li>• Δεν χρειάζεται βαθμονόμηση με τρύπημα στο δάχτυλο</li> <li>• Για ασθενείς 2 ετών και άνω</li> <li>• Εκπέμπει alarm όταν ξεπεραστούν τα καθορισμένα όρια</li> <li>• Τα δεδομένα στέλνονται στον δέκτη και στο smartphone</li> <li>• Διαμοιράζει τα δεδομένα σε έως και 10 άλλα άτομα</li> </ul>
<p><b>Guardian Sensor 3</b></p> <p><b>Εταιρεία Medtronic</b></p> 	<p><u>Χαρακτηριστικά</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εγκεκριμένο από τον FDA</li> <li>• Χρειάζεται 2 ώρες προθέρμανση</li> <li>• Χρειάζεται βαθμονόμηση με τρύπημα στο δάχτυλο</li> <li>• Για ασθενείς 18 ετών και άνω</li> </ul>

Το σύστημα rtCGM συστήνεται για ασθενείς στις παρακάτω (Φουντούκη Α. et al, 2019, 160) περιπτώσεις:

- Όταν υπάρχει ανάγκη για στενό γλυκαιμικό έλεγχο
- Υπάρχει υψηλός κίνδυνος υπογλυκαιμίας
- Υπάρχει ανάγκη εντατικού σχήματος υπογλυκαιμίας
- Ο ασθενής έχει μειωμένη αντίληψη υπογλυκαιμίας
- Ο ασθενής παρουσιάζει συχνές νυκτερινές υπογλυκαιμίες
- Ο ασθενής παρουσιάζει συχνές σοβαρές υπογλυκαιμίες
- Υπάρχει φόβος υπογλυκαιμίας
- Ο ασθενής επιδίδεται σε έντονη φυσική δραστηριότητα και κυρίως σε αθλητές
- Σε ασθενείς μικρής ηλικίας που χρειάζονται συνεχή υποστήριξη από ενήλικα (κηδεμόνες, προσωπικό σχολείου, προπονητές)
- Αδυναμία ικανοποιητικής μέτρησης με άλλες μεθόδους

Σε μια μετά ανάλυση 11 μελετών σε ένα ετερογενές δείγμα 5.542 διαβητικών παρατηρήθηκε (Φουντούκη Α. et al, 2019, 161) ότι με τη χρήση του CGM επιτυγχάνονται:

- Μεγαλύτερη μείωση της γλυκοζυωμένης αιμοσφαιρίνης
- Μεγαλύτερη μείωση του σωματικού βάρους και των προσλαμβανόμενων θερμίδων
- Μεγαλύτερη συμμόρφωση των ασθενών στις ιατρικές οδηγίες
- Αύξηση της σωματικής τους δραστηριότητας

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα των συστημάτων rtCGM (Rodacki M. Et al, 2021, 1) είναι η εκτίμηση των τάσεων των τιμών του σακχάρου στο αίμα ανάλογα με τις ενδείξεις των τελευταίων 15 λεπτών και η πρόβλεψη ανόδου ή καθόδου για τα επόμενα 30 – 60 λεπτά. Ο ασθενής βλέπει στη συσκευή του ένα ή περισσότερα βέλη τάσης τα οποία ανάλογα με τη φορά τους δείχνουν αν η τάση του σακχάρου είναι αυξητική, μειωτική ή σταθερή. Αυτό σημαίνει ότι αν η εκτίμηση είναι καθοδική ο ασθενής θα λάβει υδατάνθρακες ή δεν θα κάνει ένεση ινσουλίνης ώστε να αποφευχθεί η υπογλυκαιμία.

Στην εικόνα 5.2 βλέπουμε πως εμφανίζονται οι πληροφορίες (τρέχουσα τιμή γλυκόζης, γράφημα γλυκόζης και το βέλος τάσης) ενός συστήματος CGM στην οθόνη ενός 'έξυπνου' κινητού.



**Εικόνα 5.2: Οι πληροφορίες του CGM σε smartphone**

Στην εικόνα 5.3 βλέπουμε πως εμφανίζονται οι ίδιες πληροφορίες (τρέχουσα τιμή γλυκόζης, γράφημα γλυκόζης και το βέλος τάσης) ενός συστήματος CGM άλλου κατασκευαστή στην οθόνη μιας συσκευής ανάγνωσης.





**Εικόνα 5.3: Οι πληροφορίες του CGM σε συσκευή ανάγνωσης**

Στον πίνακα 5 (Rodacki M. Et al, 2021, 2) παρατίθενται οι προβλέψεις για τη διακύμανση των τιμών του σακχάρου για τα επόμενα 30 λεπτά, ανάλογα με την ένδειξη τάσης – βέλη - σύμφωνα με τους κατασκευαστές των συστημάτων CGM του πίνακα.



**Πίνακας 5: Πρόβλεψη γλυκόζης για τα επόμενα λεπτά με τα βέλη τάσης**

Arrow	Abbott Freestyle/Libre-Senseonics/ Eversense	Dexcom	Medtronic 640G
↑↑↑	NA	NA	+ > 90
↑↑	NA	+ > 90	+ 60 to 90
↑	+ > 60	+ 60 to 90	+ 30 to 60
	+ 30 to 60	+ 30 to 60	NA
→	+ < 30	± < 30	NA
	- 30 to 60	- 30 to 60	NA
↓	- > 60	- 60 to 90	- 30 to 60
↓↓	NA	- > 90	- 60 to 90
↓↓↓	NA	NA	- > 90

NA: non-applicable

Ένα βασικό μειονέκτημα της χρήσης συστημάτων CGM είναι το υψηλό κόστος αγοράς των συσκευών και των αισθητήρων, οι οποίοι πρέπει να αλλάζουν σε καθορισμένα από τις εταιρείες κατασκευής τους χρονικά διαστήματα, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η απόκτησή τους από όλους τους ασθενείς που τα χρειάζονται. Η λύση είναι να υπάρξει κάλυψη από τα ασφαλιστικά ταμεία ώστε να μπορούν όλοι να ωφεληθούν από τη χρήση τους.

### 5.3 Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 1 και αθλητισμός

Η άσκηση στους ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 δεν συμβάλλει ιδιαίτερα στη ρύθμιση του σακχάρου. Παρόλα αυτά είναι απαραίτητη γιατί τους προσφέρει όλα τα πλεονεκτήματα που έχει ο αθλητισμός και για το γενικό πληθυσμό, ενώ μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της ευαισθησίας των υποδοχέων της ινσουλίνης με αποτέλεσμα την καλύτερη διαχείριση της και έχει παρατηρηθεί ότι η χρόνια αερόβια άσκηση επέφερε μείωση της απαιτούμενης δόσης ινσουλίνης κατά 6-15%. (Γεροδήμος Β. et al, 2013, 243)

Επειδή κατά την άθληση είναι πάντα πιθανή η εκδήλωση υπογλυκαιμίας τα επίπεδα του σακχάρου θα πρέπει να παρακολουθούνται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση και να γίνονται αν απαιτούνται οι απαραίτητες προσαρμογές στη λήψη

διατροφής ή φαρμακευτικών σκευασμάτων για τη διατήρηση της νορμογλυκαιμίας. Ο κίνδυνος κρίσης υπογλυκαιμίας είναι υψηλότερος κατά την άσκηση, αλλά εξακολουθεί να υφίσταται έως και 12 ώρες και περισσότερο μετά το τέλος της άσκησης. (ΚΕΣΥ, 2018, 5) Για την προστασία των αθλητών με ΣΔ είναι απαραίτητο να λαμβάνονται (ΚΕΣΥ, 2018, 6) τα παρακάτω μέτρα προστασίας:

- Σύμφωνα γνώμη του θεράποντος γιατρού
- Αν πριν την άσκηση τα επίπεδα γλυκόζης είναι  $\leq 100$  mg/dl θα πρέπει ο ασκούμενος να καταναλώσει έως 15gr υδατάνθρακες.
- Πριν από την άσκηση θα πρέπει να μειωθεί η χορήγηση ταχείας ή ενδιάμεσης δράσης ινσουλίνης
- Για πρόληψη υπογλυκαιμίας μετά το πέρας της άσκησης, προτείνεται η κατανάλωση 5 – 30gr υδατανθράκων.
- Τα άτομα με ΣΔ που είχαν στο παρελθόν κρίση ασκησιογενούς υπογλυκαιμίας πρέπει να ασκούνται υπό επίβλεψη και να φέρουν ιατρική ταυτότητα αναγνώρισης του διαβήτη και κάποιο είδους άμεσης θεραπείας με υδατάνθρακες της υπογλυκαιμίας.

Η χρήση συστημάτων συνεχής μέτρησης του σακχάρου έκανε ευκολότερη τη μέτρηση και τη διαχείριση των μετρήσεων της γλυκόζης με αποτέλεσμα την μείωση των κρίσεων υπογλυκαιμίας και την αύξηση του χρόνου που ο ασθενής έχει φυσιολογικές τιμές. (EASD et al, 2020, 2502)

Σε μελέτες που έχουν γίνει σε παιδιά και εφήβους με ΣΔτ1 παρατηρήθηκε (EASD et al, 2020, 2505) ότι το σύστημα CGM είναι αποτελεσματικό στον προσδιορισμό λήψης των απαραίτητων υδατανθράκων που πρέπει να λάβει ο ασθενής που κάνει πολύωρη προπόνηση ώστε να αποφύγει μια κρίση υπογλυκαιμίας.

Για τους αθλητές/τριες η χρήση συστήματος συνεχούς μέτρησης του σακχάρου μπορεί να προσφέρει σημαντική βοήθεια ώστε να ασκούνται στην αγαπημένη τους δραστηριότητα μειώνοντας το άγχος τους και τους κινδύνους επιπλοκών από την ασθένεια.

Όσοι και όσες χρησιμοποιούν σύστημα CGM, κατά την άσκηση θα πρέπει να λάβουν υπόψη (EASD et al, 2020, 2514) τις παρακάτω παραμέτρους:

➤ **Πριν την άσκηση**

- Το είδος, τη διάρκεια και την ένταση της άσκησης
- Την ώρα που θα γίνει η άσκηση
- Την ενεργή ινσουλίνη στο σώμα
- Τον στόχο στις τιμές σακχάρου που πρέπει να επιτευχθούν ανάλογα με την άσκηση, το ρίσκο για κρίση υπογλυκαιμίας και τους δείκτες/βέλη που δείχνουν την τάση των τιμών.

➤ **Κατά τη διάρκεια της άσκησης**

- Η τιμή τους σακχάρου θα πρέπει να είναι ανάμεσα σε 126mg/dl και 180mg/dl ενώ για όσους έχουν υψηλή επικινδυνότητα για υπογλυκαιμία λίγο ψηλότερα
- Αν η τιμή είναι 126mg/dl και η τάση είναι:
  - σταθερή (οριζόντιο βέλος), ο αθλητής θα πρέπει να καταναλώσει 10 – 15gr υδατάνθρακα.
  - Ελαφρά πτωτική (πλάγιο βέλος με φορά κάτω), ο αθλητής θα πρέπει να καταναλώσει 15 – 25 gr υδατάνθρακα.
  - Πτωτική (κάθετο βέλος με φορά κάτω), ο αθλητής θα πρέπει να καταναλώσει 20 - 35gr υδατάνθρακα.
- Αν η τιμή είναι μικρότερη των 70mg/dl θα πρέπει να διακοπεί προσωρινά η προπόνηση και ο αθλητής να λάβει 15 – 20gr υδατάνθρακα ταχείας δράσης (ζάχαρη, μέλι, κλπ) και να μετρηθεί πάλι σε 15 λεπτά. Αν εξακολουθεί να είναι μικρότερο ο αθλητής θα λάβει πάλι 15 – 20gr υδατάνθρακα ταχείας δράσης. Μόλις η γλυκόζη επανέλθει στα φυσιολογικά επίπεδα συνίσταται η λήψη ενός μικρού γεύματος πρωτεϊνών και υδατανθράκων.
- Αν η τιμή είναι μικρότερη των 54mg/dl πρέπει να διακοπεί εντελώς η άσκηση.
- Αν η τιμή είναι μεγαλύτερη των 270mg/dl θα πρέπει να μετρηθούν οι κετόνες στο αίμα και αν χρειαστεί ο αθλητής να λάβει ινσουλίνη.

➤ **Μετά την άσκηση**

- Για τα 90 λεπτά μετά το τέλος της άσκησης το επιθυμητό εύρος τιμών είναι 80 έως 180mg/dl και στην περίπτωση που η τιμή είναι η χαμηλότερη και ο δείκτης τάσης πτωτικός 10 – 15gr υδατάνθρακα πρέπει να καταναλωθούν.
- Η τιμή σακχάρου για την αποστολή alarm θα πρέπει να οριστεί παραπάνω από το όριο των 70mg/dl, στα 80mg/dl για την πρόληψη νυχτερινής υπογλυκαιμίας.

Στον πίνακα 6 (EASD et al, 2020, 2507) παρατίθενται αναλυτικά οι ενέργειες που πρέπει να γίνουν κατά τη διάρκεια της άσκησης, για την επίτευξη των φυσιολογικών ορίων του σακχάρου σε αθλητές, ανάλογα με τις μετρήσεις των τιμών γλυκόζης και τους δείκτες τάσης που λαμβάνονται ενώ ο ασκούμενος προπονείται. Η προπόνηση είναι υψηλής έντασης και οι αθλούμενοι έχουν χαμηλό ρίσκο εμφάνισης κρίσης υπογλυκαιμίας.

**Πίνακας 6: Μετρήσεις κατά την προπόνηση και διορθωτικές ενέργειες**

During exercise sensor glucose	Trend arrow	Action	
	Direction	Increase in sensor glucose expected	Decrease in sensor glucose expected
>15.0 mmol/l (>270 mg/dl) AND >1.5 mmol/l blood ketones	↗↘↙↚	Stop Ex, Consider insulin correction, No restart of Ex	
>15.0 mmol/l (>270 mg/dl) AND ≤1.5 mmol/l blood ketones	↗↗	Consider insulin correction <sup>c</sup> , Proceed all Ex	Proceed all Ex, Consider AE
	→	Consider insulin correction <sup>c</sup> , Proceed all Ex	Proceed all Ex
	↘↘	Proceed all Ex	
10.1–15.0 mmol/l (181–270 mg/dl)	↗↗	Proceed all Ex, Consider insulin correction <sup>c</sup>	Proceed all Ex
	→		
	↘↘	Proceed all Ex	
7.0–10.0 mmol/l (126–180 mg/dl)	↗↗	Proceed all Ex	
	→		
	↘↘		
<7.0 mmol/l (<126 mg/dl)	↗↗	Proceed all Ex	
	→	~10 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>	~15 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>
	↘	~15 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>	~25 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>
	↘	~20 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>	~35 g CHO, Proceed all Ex <sup>d</sup>
<3.9 mmol/l (<70 mg/dl)	↑	Stop all Ex, Consider confirmatory SMBG, Individual amount CHO ingestion, Restart of all Ex possible <sup>e</sup>	
	↗		
	→		
	↘		
	↘		
<3.0 mmol/l (<54 mg/dl)	Stop all Ex, Confirmatory SMBG, Individual amount CHO ingestion, No restart of Ex		

## 5.4 Πυγμαχία

Η πυγμαχία είναι ένα από τα αρχαιότερα αθλήματα και ένα από τα αγαπημένα ολυμπιακά αγωνίσματα των αρχαίων Ελλήνων οι οποίοι το ένταξαν το 688 πχ στους 23<sup>ους</sup> Ολυμπιακούς αγώνες της αρχαιότητας. Οι πρώτες απεικονίσεις της πυγμαχίας χρονολογούνται στο 5.000 π.χ. και βρέθηκαν σε ένα αρχαίο ναό στη Σουμερία. (<http://www.ime.gr/olympics/ancient/gr/205a.html>)

Έρευνα που έγινε από παγκόσμιο καλωδιακό και δορυφορικό αθλητικό τηλεοπτικό κανάλι ESPN την κατέταξε πρώτη σε βαθμό δυσκολίας ανάμεσα σε 60 αθλήματα. Για τον υπολογισμό αυτό συνυπολογίσθηκαν οι απαιτήσεις των αθλημάτων σε αντοχή, η δύναμη, η ισχύς, η ταχύτητα, η ευελιξία, η ελαστικότητα, η ανθεκτικότητα, ο συντονισμός χεριών-ματιού, το ψυχικό σθένος και η αναλυτική ικανότητα. (<https://www.espn.com/espn/page2/sportSkills>).



**Εικόνα 5.4: Αγώνας Πυγμαχίας**

Όπως και στο περισσότερο από τον υπόλοιπο αθλητισμό, υπάρχει ερασιτεχνική και επαγγελματική πυγμαχία και διοικούνται σε παγκόσμιο επίπεδο από την διεθνή ομοσπονδία ερασιτεχνικής πυγμαχίας (AIBA) και διάφορες επαγγελματικές ομοσπονδίες, όπως η International Boxing Federation (IBF), η World Boxing Organization (WBO), η World Boxing Association (WBA) κα.

Οι αθλητές διαχωρίζονται για τη συμμετοχή τους σε αγώνες ανάλογα με το φύλλο, την ηλικία και κατηγοριών βάρους. Στους αγώνες φορούν ειδικά γάντια και

προστατευτικό των δοντιών (μασέλα), ενώ ανάλογα τις διοργανώσεις μπορεί να φορούν και προστατευτικό του κεφαλιού (κάσκα). Οι άντρες φορούν προστατευτικό στα γεννητικά όργανα (κοκίγ) ενώ οι γυναίκες προστατευτικό στήθους. Τα χέρια δένονται με ειδικούς επιδέσμους πριν φορεθούν τα γάντια. Τα παπούτσια που φορούν οι αθλητές/τριες είναι ειδικά ελαφριά παπούτσια για το άθλημα της πυγμαχίας.

Στόχος των αγωνιζόμενων είναι να χτυπήσουν με τις γροθιές τους (πυγμές) τον αντίπαλο στο κεφάλι και στο σώμα. Νικητής είναι αυτός που θα καταφέρει τα περισσότερα χτυπήματα ή ένα τελειωτικό που θα βγάλει τον αντίπαλο εκτός μάχης (νοκ άουτ). Απαγορεύονται χτυπήματα στο πίσω μέρος του σώματος και του κεφαλιού του αντιπάλου ή χαμηλά στο σώμα (κάτω από τη ζώνη). Οι γροθιές πρέπει να δίνονται με το μπροστινό μέρος του γαντιού μόνο. (<https://www.aiba.org/aiba-technical-competition-rules/>)

Οι αγώνες γίνονται στο πυγμαχικό ριγκ, ένα τετράγωνο χώρο με κάθε πλευρά από 4,9 μέτρα έως 6,1 μέτρα, ο οποίος περιβάλλεται από 4 σκοινιά που φτάνουν σε ύψος 1,37 μέτρα. Σε δύο απέναντι γωνίες, όπου η μια είναι κόκκινη και η άλλη μπλε κάθονται οι αντίπαλοι πριν ξεκινήσει ο αγώνας και στα διαλλείματα. Οι άλλες δύο γωνίες είναι άσπρες και ονομάζονται ουδέτερες. Σε αυτές κάθονται οι πυγμάχοι σε περίπτωση διακοπής του αγώνα στη διάρκεια του γύρου. Μαζί με τους αντιπάλους βρίσκεται ο διαιτητής που ελέγχει τον αγώνα ενώ γύρω από το ριγκ υπάρχουν 3 έως 5 κριτές οι οποίοι μετά το τέλος του αγώνα αποφασίζουν για το νικητή και ο διαιτητής τον αναδεικνύει σηκώνοντας το χέρι του.

Στην ερασιτεχνική πυγμαχία η διάρκεια των αγώνων είναι ανάλογα την ηλικία των αγωνιζόμενων οι εξής:

- Παμπαίδες – Παγκορασίδες (13 – 14 ετών), ο αγώνας διαρκεί 3 γύρους του 1,5 λεπτού με 1 λεπτό διάλειμμα ενδιάμεσα των γύρων.
- Παίδες – Κορασίδες (15 – 16 ετών), ο αγώνας διαρκεί 3 γύρους των 2 λεπτών με 1 λεπτό διάλειμμα ενδιάμεσα των γύρων.
- Από την ηλικία των 17 ετών και πάνω (Νέοι Άνδρες – Νέες Γυναίκες, Κάτω των 22 Άνδρες – Γυναίκες και Άνδρες – Γυναίκες) ο αγώνας διαρκεί 3 γύρους των 3 λεπτών ο καθένας, με 1 λεπτό ξεκούραση ενδιάμεσα των γύρων.

Στους καθαρούς αγωνιστικούς χρόνους θα πρέπει να συνυπολογίσουμε και το χρόνο από τα παρακάτω:

A) τις σύνηθες διακοπές στη διάρκεια του αγώνα κατά τις οποίες δεν μετρά ο αγωνιστικός χρόνος (πχ για παρατήρηση του διαιτητή σε πυγμάχο, ιατρική παρέμβαση, κλπ).

B) Το χρόνο που απαιτείται για την είσοδο των αθλητών στο ριγκ έως την έναρξη του αγώνα.

Γ) Το χρόνο που απαιτείται μετά τη λήξη του αγώνα για την ανακοίνωση του νικητή και την έξοδο των αθλητών από το ριγκ.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω η συνηθισμένη διάρκεια όλης της αγωνιστικής διαδικασίας για ένα αγώνα δεν υπερβαίνει τη μισή ώρα εκτός αν λήξει νωρίτερα, λόγω ενός νοκ άουτ ή εγκατάλειψης ενός αντιπάλου ή κάποιας ποινής αποκλεισμού από τον υπόλοιπο αγώνα για έναν από τους αντιπάλους.

Κατά τη διεξαγωγή των ερασιτεχνικών πρωταθλημάτων πυγμαχίας τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο ο αθλητής δίνει έναν αγώνα κάθε ημέρα, ο νικητής του οποίου συνεχίζει και αγωνίζεται την επόμενη έως τον τελικό ενώ ο ηττημένος αποκλείεται και σταματά.

Σύμφωνα με την AIBA ένας πυγμάχος δεν μπορεί να αγωνιστεί αν πάσχει από αρρυθμιστο ΣΔ και επίσης δεν επιτρέπεται να έχει οποιαδήποτε εμφυτευμένη συσκευή στο σώμα του. (AIBA, 2020, 17) Επομένως δεν είναι δυνατό οι αθλητές της πυγμαχίας να φέρουν επάνω τους αισθητήρα συστήματος CGM όταν αγωνίζονται.

Το ίδιο ισχύει και στην προπόνηση όταν εξασκούνται με συναθλητή σε συνθήκες αγώνα (sparring). Οι αθλητές/τριες για την προστασία τη δική τους αλλά και του αντιπάλου ή συναθλητή τους δεν πρέπει φορούν σκουλαρίκια, αλυσίδες, σταυρουδάκια κλπ. και φυσικά δεν είναι εφικτό λόγω επικινδυνότητας για πρόκληση τραυματισμού, να έχουν τοποθετημένο στο σώμα τους μετρητή σακχάρου.

Αντίθετα είναι δυνατό να φέρουν 'έξυπνη' συσκευή όταν η προπόνηση είναι χωρίς 'επαφή' με συναθλητή, δηλαδή όταν:

- Εξασκούνται ατομικά σε σάκους, στόχους, αχλάδι, σχοινάκι κλπ.
- Εξασκούνται τρέχοντας για τη βελτίωση της αερόβιας ή αναερόβιας αντοχής
- Εξασκούνται με αντιστάσεις (βάρη) για αύξηση δύναμης



**Εικόνα 5.5: Προπόνηση σε σάκο**

Τόσο στην καθημερινότητά τους όσο και σε ένα μεγάλο μέρος της προπονητικής και αγωνιστικής διαδικασίας οι αθλητές/τριες της πυγμαχίας μπορούν να ωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα των συστημάτων CGM. Δεν μπορούν να φορούν τους αισθητήρες για ένα χρονικό διάστημα έως 30 λεπτά περίπου όταν συμμετέχουν σε επίσημους αγώνες ή για όσο χρόνο θα κάνουν στην προπόνηση sparring.

Το περιοριστικό αυτό διάστημα διαρκεί συνήθως τόσο χρόνο όσος είναι ο χρόνος για τον οποίο τα συστήματα συνεχούς μέτρησης μπορούν να προσφέρουν αξιόπιστες προβλέψεις και να προτείνουν τις απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες. Οπότε ο αθλητής/τρια είτε σε προπόνηση sparring είτε σε αγώνα μπορεί να εκμεταλλευτεί αυτή τη δυνατότητα και να διαχειριστεί το σάκχαρο με βάση τις διορθωτικές ενέργειες που καθορίζουν τα rtCGM συστήματα πριν τα αφαιρέσει.

Μια διαδικασία που θα μπορούσε να ακολουθήσει είναι η εξής:

- Η προπόνηση πριν το sparring ή το ζέσταμα για τον αγώνα θα γίνεται φορώντας τον αισθητήρα CGM
- Οι μετρήσεις και οι ενδείξεις θα παρακολουθούνται από τον φροντιστή του/της αθλητή/τριας που μπορεί να είναι ο προπονητής, ο κηδεμόνας, κάποιος βοηθός κλπ, χάρη στη δυνατότητα των συστημάτων να στέλνουν σε πολλές συσκευές τα δεδομένα (πχ στο smartphone του προπονητή). Αυτό έχει και το πλεονέκτημα τη μείωση του άγχους του αθλητή για το συνεχή έλεγχο των μετρήσεων από τον ίδιο και την απερίσπαστη αφοσίωση του στον επικείμενο αγώνα ή sparring.



- 10 - 15 λεπτά πριν ανέβει στο ρινγκ βγάζει τον αισθητήρα αφού ο φροντιστής έχει ελέγξει τις τελευταίες μετρήσεις και έχει προβεί με τον/ην αθλητή/τρια στις απαραίτητες ρυθμιστικές ενέργειες του σακχάρου.
- Μετά τη λήξη του αγώνα τοποθετεί νέο αισθητήρα ώστε να προλάβει κάποια μεταπροπονητική υπογλυκαιμία ή νυχτερινή υπογλυκαιμία.
- Επειδή τα συστήματα CGM χρειάζονται από μια έως δύο ώρες προθέρμανσης για να λειτουργήσουν, θα διενεργήσει μέτρηση στο δάχτυλο ώστε να ελέγξει άμεσα τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και θα προβεί αν χρειάζεται στις ενέργειες που απαιτούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του θεράποντά του γιατρού.

Για την επιτυχή έκβαση της διαδικασίας είναι προφανώς απαραίτητη η άριστη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων, αθλητή, κηδεμόνα, προπονητικής ομάδας, θεράποντος ιατρού. Αυτή η συνεργασία βέβαια σε ομάδες στις οποίες οι αθλητές κάνουν πρωταθλητισμό υψηλού επιπέδου είναι δεδομένη οπότε είναι πιο εύκολη η προσαρμογή σε αυτές τις συνθήκες και η παροχή της απαιτούμενης υποστήριξης στον/στην πυγμάχο.

Η ρύθμιση της γλυκόζης αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό πρόβλημα. Μπορεί τα συστήματα CGM να προσφέρουν πολύτιμη βοήθεια στους ασθενείς αλλά υπάρχουν και παράμετροι τις οποίες δεν λαμβάνουν υπόψη και οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν τα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα. Η θερμοκρασία του αθλητή, ο σφυγμός, η έλλειψη ύπνου ή ξεκούρασης, το στρες είναι από τους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στη συνολική διαχείριση για την αποδοτικότερη ρύθμιση του σακχάρου. (Rodriguez – Rodriguez I., Rodrigez J., Zamora – Izquierdo M., 2018, 7)

Για την όσο γίνεται περισσότερο αξιόπιστη πρόβλεψη των τιμών του σακχάρου και τη λήψη των κατάλληλων μέτρων, ο αθλητής είναι δόκιμο να εκτελέσει ένα μεγάλο αριθμό προπονήσεων που προσομοιάζουν τον αγώνα στον οποίο θα λάβει μέρος. Η συνεχής μελέτη των συνθηκών σε αυτές τις προπονήσεις και η επίδρασή τους στα επίπεδα του σακχάρου στο αίμα θα οδηγήσει στη δημιουργία ενός πιο αξιόπιστου γλυκαιμικού προφίλ για την πρόβλεψη των διακυμάνσεων του σακχάρου κατά τη διάρκεια των αγώνων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

### Περιορισμοί χρήσης του IoT

Το IoT ήδη χρησιμοποιείται από τα Α.μεΑ. αποτελώντας σημαντική υποστηρικτική τεχνολογία, προσφέροντας έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό συσκευών και βοηθημάτων ικανών να βελτιώσουν της προσβασιμότητα και τις συνθήκες που είναι απαραίτητες για την ανεξάρτητη διαβίωση τους.

Ωστόσο υπάρχουν δύο ζητήματα που χρήζουν προσοχής και θα πρέπει να αντιμετωπιστούν. Το ένα είναι η ασφάλεια των πληροφοριών που διακινούνται στο διαδίκτυο των πραγμάτων και το άλλο είναι το κόστος για την απόκτησή τους.

#### 6.1 Ασφάλεια IoT

Η διασύνδεση εκατομμυρίων συσκευών στο internet έχει σαν αποτέλεσμα την διακίνηση ενός τεράστιου όγκου δεδομένων και πληροφοριών που είναι απαραίτητα για την επικοινωνία μεταξύ τους και μεταξύ ανθρώπων και συσκευών. Σε αυτό το πλήθος των πληροφοριών υπάρχουν και ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα τα οποία είναι πιθανό να αποτελέσουν στόχο κακόβουλων επιθέσεων. Κίνδυνοι ασφάλειας οι οποίοι ήδη έχουν παρατηρηθεί στο IoT είναι (Τζιούφα Π., 2019, 63) η έλλειψη κρυπτογράφησης των δεδομένων που διακινούνται, τα αδύναμα από άποψη ασφάλειας διαπιστευτήρια για τη δημιουργία των δικτυακών συνδέσεων και η ελλιπής πιστοποίηση λόγω έλλειψης κωδικών ή χρήσης αδύναμων κωδικών πρόσβασης.

Είναι κρίσιμο για την προστασία της ατομικότητας και ιδιωτικότητας των χρηστών του IoT για κάθε οντότητα που σχετίζεται με αυτό (συσκευές, υπηρεσίες, λογισμικό κλπ) σε όλο τον κύκλο ζωής της από το σχεδιασμό έως την απόσυρση να λαμβάνονται και να τηρούνται τα απαραίτητα μέτρα που εγγυώνται την εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και την διαθεσιμότητα των πληροφοριών.

#### 6.2 Κόστος IoT

Τα άτομα με αναπηρία αποτελούν μια ιδιαίτερα ευάλωτη ομάδα σε ότι αφορά τη συμμετοχή τους στην αγορά εργασίας αλλά και στην εκπαίδευση. «Είναι γεγονός ότι

*είτε αναφερόμαστε στις πλούσιες είτε στις φτωχές χώρες, οι ανάπηροι συγκαταλέγονται πάντα μεταξύ των φτωχότερων των φτωχών».* (Barnes C. et all, 2002, 41)

Το 2011 στα 28 κράτη μέλη της Ε.Ε. (ΠΚΜ, 2016, 28) ο μέσος όρος ανεργίας ήταν 9,4% ενώ για ανθρώπους με περιορισμούς στην εργασία λόγω μακροχρόνιων προβλημάτων υγείας και/η βασικής δυσκολίας σε δραστηριότητα ήταν 17,4%. Όσον αφορά την εκπαίδευση (ΠΚΜ, 2016, 36) οι νέοι με αναπηρία έχουν πολλές πιθανότητες να εγκαταλείψουν το σχολείο, 21,8 έναντι 10,3% στην Ευρώπη και στην Ελλάδα 37,2% έναντι 6% των μαθητών χωρίς αναπηρίες.

Αυτό σημαίνει ότι τα Α.μεΑ. έχουν πρόβλημα όχι μόνο στην εύρεση εργασίας αλλά έχουν πρόβλημα και στην απόκτηση των απαραίτητων εφοδίων για την ένταξή τους στην αγορά εργασίας ισότιμα με τον υπόλοιπο πληθυσμό, αφού δεν εκπαιδεύονται ισότιμα.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι μέχρι στιγμής η αγορά σε ότι αφορά προϊόντα ΙοΤ είναι ακριβή γίνεται φανερό ότι τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής είναι προσιτά στους λίγους που οικονομικά μπορούν να τα αποκτήσουν. Πχ το έξυπνο μαστούνι για τυφλούς κοστίζει περίπου 500€, το Dot Smartwatch επίσης περίπου 500€, το Sesame phone περίπου 1.000€ ενώ εξίσου ακριβός είναι ο εξοπλισμός για την κατασκευή ενός 'έξυπνου' σπιτιού.

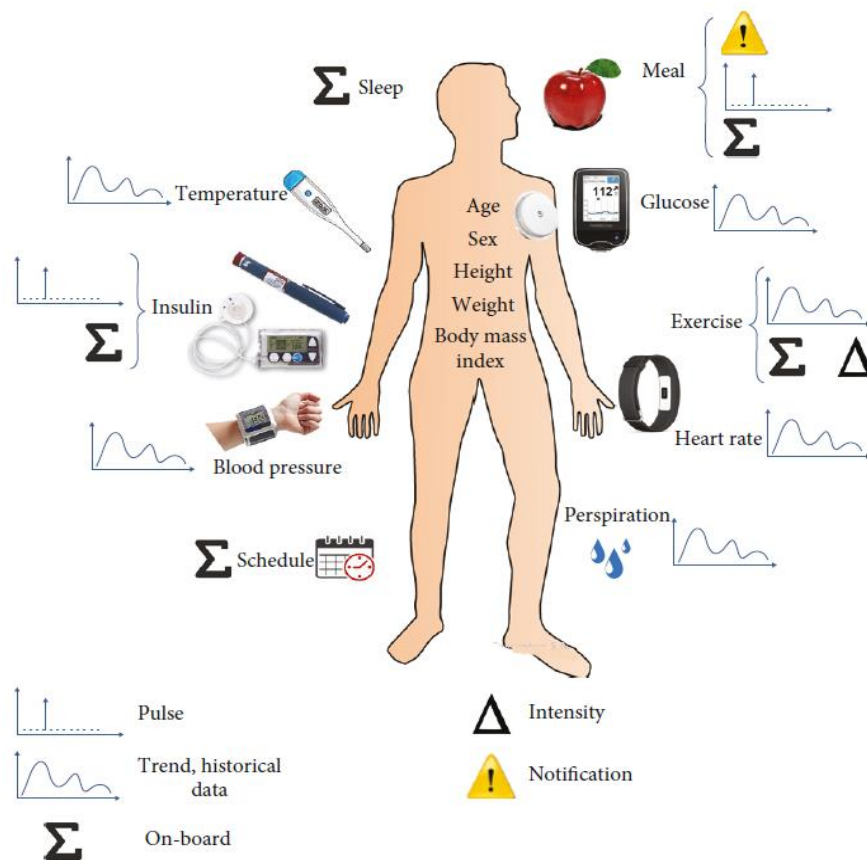
Θα πρέπει να βρεθεί τρόπος και να θεσπιστούν οι κατάλληλες πολιτικές και μέτρα ώστε τα Α.μεΑ. να υποστηριχθούν στην αγορά των συσκευών ΙοΤ και να ωφεληθούν από τις σπουδαίες δυνατότητες που αυτά προσφέρουν στην ικανοποίηση του αιτήματος για ανεξάρτητη διαβίωση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII

### Συμπέρασμα

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να μελετήσει την επίδραση της τεχνολογίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων στην ζωή των Α.μεΑ. Η νέα αυτή τεχνολογία, η χρήση της οποίας αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς χρησιμοποιείται πια ευρέως για την ικανοποίηση πολλών διαφορετικών αναγκών. Από τα 'έξυπνα' τηλέφωνα έως τον τομέα της υγείας, της βιομηχανίας, της γεωργίας το IoT ανοίγει νέους ορίζοντες χάρη στις καινοτομίες που φέρνει.

Το IoT σε συνδυασμό με την τεχνητή νοημοσύνη και την μηχανική μάθηση φαίνεται να έχει απεριόριστες δυνατότητες για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων. Οι Rodriguez – Rodriguez I., et al., παρουσίασαν έναν αλγόριθμο για τη διαχείριση του σακχάρου με τη χρήση συστημάτων CGM και άλλων 'έξυπνων' συστημάτων μέτρησης των ζωτικών ενδείξεων του ασθενή, όπως ζώνη καρδιακών παλμών, 'έξυπνων' ρολογιών κλπ.



Εικόνα 7.1: Συλλογή ζωτικών ενδείξεων με χρήση IoT

Τα σύνολο των δεδομένων αυτών (τιμές γλυκόζης, παλμοί, πίεση, θερμοκρασία σώματος, χαρακτηριστικά της άσκησης, όπως ένταση και διάρκεια, ηλικία, φύλο, βάρος, ύψος, δείκτης μάζας σώματος, χαρακτηριστικά του ύπνου όπως διάρκεια, περιγραφή της διατροφής) συλλέχθηκαν και μελετήθηκαν για έναν ασθενή με ρυθμισμένο ΔΣτ1 (Rodriguez – Rodriguez I., et al, 2018, 9) για διάστημα 14 ημερών. Η συλλογή των δεδομένων γίνεται κάθε 5 λεπτά με αποτέλεσμα πάνω από 24.000 μετρήσεις. Σκοπός είναι η μελέτη αυτών των δεδομένων και η εξαγωγή πληροφοριών μέσω αλγόριθμων μηχανικής μάθησης για την άριστη διαχείριση του ΣΔτ1.

Γενικότερα, η διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγεται από τις τεχνολογίες IoT και η μετατροπή τους σε χρήσιμη πληροφορία μέσω μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για το μέλλον.

Αλλά και στο παρόν τα προϊόντα τεχνολογίας IoT ήδη κάνουν ευκολότερη τη ζωή των Α.μεΑ. παρέχοντας εξαιρετικές δυνατότητες στην καθημερινότητά τους. Για παράδειγμα είναι πραγματικά καταπληκτικό το γεγονός ότι ένα άτομο με τετραπληγία το οποίο εξαρτιέται αποκλειστικά από άλλους ανθρώπους για τη διαβίωσή του, τώρα να έχει τη δυνατότητα χάρη στις τεχνολογίες του 'έξυπνου' σπιτιού να αποκτήσει ένα σημαντικό βαθμό ανεξάρτητης διαβίωσης.

Το διαδίκτυο των πραγμάτων μπορεί να προσφέρει λύσεις και να άρει τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν τα Α.μεΑ. και στερούν την πρόσβασή τους στο κοινωνικό γίνεσθαι. Επιλύοντας τα προβλήματα για την ασφάλεια των δεδομένων και την προστασία της ιδιωτικότητας η περαιτέρω ανάπτυξη του IoT θα συνεισφέρει σημαντικά στην ευημερία όλων όταν θα είναι δυνατή η απόκτησή της από όλους.

Είναι απαραίτητο η σημερινή κοινωνία να πάρει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να υπάρξει διάχυση του διαδικτύου των πραγμάτων και στους αδύναμους οικονομικά συνανθρώπους μας όπως είναι η πλειοψηφία των ΑμεΑ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεροδήμος Β. et al (2013). Η άσκηση ως μέσο πρόληψης και αποκατάστασης χρόνιων παθήσεων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα
- Διαβητολογική Εταιρεία Βορείου Ελλάδος, (2013). Οδηγός για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη, Θεσσαλονίκη
- Εθνική Συνομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρία (2014). Νέες Τεχνολογίες και Αναπηρία, Αθήνα
- Εθνική Συνομοσπονδία Ατόμων με Αναπηρία (2013). Προσβασιμότητα και Αναπηρία, Αθήνα
- Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία (2021). Κατευθυντήριες Οδηγίες για τη Διαχείριση του Ατόμου με Σακχαρώδη Διαβήτη
- Κάτσικας Κ. Σ., Γκρίτζαλης Δ., Γκρίτζαλης Σ., (2004). Ασφάλεια Πληροφοριακών Συστημάτων, Αθήνα, Νέων Τεχνολογιών
- Κεντρικό Συμβούλιο Υγείας, (2018). Πρωτόκολλα Θεραπευτικής Άσκησης ως Συμπληρωματική Θεραπεία στο Σακχαρώδη Διαβήτη
- Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (2008). Σύμβαση για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία
- Πανελλήνια Ένωση Αγώνος Κατά του Νεανικού Διαβήτη, (2021). Οδηγός για τα συστήματα συνεχούς καταγραφής της γλυκόζης CGM, (<https://www.peand.gr/diavitis-typou-1/exelixeis/odigos-gia-ta-systimata-synexoys-katagrafis-glykozis-cgm-continuous-glucose-monitoring-p498.html>, 30/6/2021)
- Παπασταθοπούλου Α., (2017). Internet of Things. Μεταπτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη
- Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2016). Νομοθεσία πολιτικές και πρακτικές σχετικές με την προσβασιμότητα που επηρεάζουν την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
- Τζιούφα Π., (2019). Internet of Things – RFID και προσωπικά δεδομένα: Θέματα ασφάλειας και απορρήτου στο διαδίκτυο των πραγμάτων. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας & Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
- Φουντούκη Α., Θεοφανίδης Δ., Φωτιάδης Σ., Τέγος Θ., Καϊάφα Γ., Παντελής Δ., Χατζητόλιος Ι. Α., Σαββόπουλος Γ., Χ., (2019). Διαχείριση ασθενούς που φέρει

αισθητήρα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης, Ελληνική Ιατρική Επιθεώρηση, 123, 219 - 222

Ashton K., (2009). The 'Internet of Things' Thing. RFID Journal, 22, 97-114

Ayad G. I. (2018). Internet of Things IoT Technologies to Disability Persons, IEEE

Barnes C., Oliver M., Barton L. (2002). Οι σπουδές για την αναπηρία σήμερα, Θεσσαλονίκη, Επίκεντρο

Freckmann G., Mende J., (2018). Continuous glucose monitoring: data management and evaluation by patients and health care professionals – current situation and developments, Journal of Laboratory Medicine, 42(6), 225 - 233

Future of Privacy Forum, American Association of People with Disabilities Technology Forum, (2019). Washington, DC

<https://www.aiba.org/aiba-technical-competition-rules/>, 29/6/2021

<https://www.closingthegap.com/open-sesame-announces-sesame-4-0-and-open-sesame-for-windows/>, 29/06/2021

<https://cutecircuit.com/soundshirt/>, 29/06/2021

<https://disability-studies.leeds.ac.uk/news/2000-2001/>, 29/06/2021

<https://www.disabilitynewsservice.com/history-project-will-dig-deep-into-the-past-thanks-to-lottery-cash/>, 29/06/2021

<https://www.espn.com/espn/page2/sportSkills>, 29/06/2021

<https://www.goodnewsnetwork.org/smart-cane-uses-google-maps-and-sensors-to-identify-surroundings/>, 29/06/2021

<http://www.ime.gr/olympics/ancient/gr/205a.html>, 29/06/2021

<https://historyof.place/location/grove-road-housing-scheme/>, 29/06/2021

<https://www.moh.gov.gr/articles/news/2076-pagkosmia-hmera-atomwn-me-eidikes-anagkes>, 29/06/21

<http://www.odigostoupoliti.eu/eniaios-pinakas-prosdiorismou-posostou-anapirias/>, 29/06/2021

<https://www.simplilearn.com/internet-of-things-iot-projects-article>, 29/06/2021

<https://www.techyv.com/article/10-best-real-time-applications-of-iot/>, 29/06/2021

<https://www.timesofisrael.com/no-hands-needed-smartphone-to-be-made-available-for-free/>, 29/06/2021

<https://www.visionaid.co.uk/dot-watch>, 29/06/2021

<https://www.ubuntupit.com/iot-in-healthcare-20-examples-thatll-make-you-feel-better/>, 29/06/2021

<https://www.usmed.com/blog/types-of-cgm-system/>, 29/06/21

McClelland C., (2021). Introduction to The Internet of Things, ebook, IoT For All

AIBA, 2020. Medical Rules For Ringside Doctors

European Association for the Study of Diabetes, International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, American Diabetes Association, JDRF, 2020. Glucose management for exercise using continuous monitoring (GSM) and intermittently scanned CGM (isCGM) systems in type 1 diabetes, *Diabetologia*, 63, 2501 - 2520

Minerva R., Biru A., Rotondi D. (2015). Towards a definition of the Internet of Things (IoT), IEEE

Rodacki M., Calliari C. L., Ramalho C. A., Vianna A., Franco R. D., Melo K., Araujo R. L., Krakauer M., Scharf M., Minicucci W., Ziegler R., Gabbay M., (2021). Using trend arrows in continuous glucose monitoring systems for insulin adjustment in clinical practice: Brazilian Diabetes Society Position Statement, *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 13, 1-10

Rodriguez – Rodriguez I., Rodriguez J., Zamora – Izquierdo M., (2018). Variables to Be Monitored via Biomedical Sensors for Complete Type 1 Diabetes Mellitus Management: An Extension of the “On-Board” Concept, *Journal of Diabetes Research*, 2018.

Stallings W. (2008). *Επικοινωνίες Υπολογιστών και Δεδομένων*, Θεσσαλονίκη, Τζιόλα

Oliver, M (1990). *Αναπηρία και Πολιτική*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο

The Union of the Physical Impaired Against Segregation & The Disability Alliance, (1975), *Fundamental Principles of Disability*, Λονδίνο