

2022-01

31 ± Ä. Ç Á® Ä. Ä É ½  
 Ä µ Ç ½ ¿ » ¿ 31 Î ½ AI (Artificial Int  
 0 ± 1 IoT (Internet of Things) Ä  
 ¼ µ Ä ¬ Ä · ½ Ä ± ½ ´ · ¼ ± Covid-19  
 Ä Å ¼ ² ¬ » » ¿ Å ½ Ä Ä · ½ ² ¹ É Ä ¼ Ä · Ä  
 µ » » · ½ ¹ 0 Î ½ Startup µ Ä ¹ Ç µ ¹ Á ® Ä  
 Ä µ Á ¬ Ä Ä É Ä · Ä · Ä BibeCoffee

š ¹ » ¹ ¼ ¬ ½ Ä ¶ ¿ Ä , œ ¬ Á ¹ ¿ Ä

Ä Ì ³ Ä ± ¼ ¼ ± · · Ä ¹ ± 0 Ì œ ¬ Ä 0 µ Ä ¹ ½ ³ 0 , £ Ç ¿ » ® Ý ¹ 0 ¿ ½ ¿ ¼ ¹ 0 Î ½ · Ä ¹ Ä Ä · ¼ Î ½ 0 ± ¹ " ¹ ¿  
 ± ½ µ Ä ¹ Ä Ä ® ¼ ¹ ¿ · µ ¬ Ä ¿ » ¹ Ä ¬ Ä ¿ Ä

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ : Master (MSc) in Digital Marketing**

**«Μελέτη για τη χρήση των τεχνολογιών AI (Artificial Intelligence) και IoT (Internet of Things) πριν και μετά την πανδημία Covid-19 και πως συμβάλλουν στην βιωσιμότητα των ελληνικών Startup επιχειρήσεων. Η περίπτωση της BibeCoffee.»**

**Κιλιμάντζος Μάριος**

**Ιανουάριος 2022**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ : Master (MSc) in Digital Marketing**

**«Μελέτη για τη χρήση των τεχνολογιών AI (Artificial Intelligence) και IoT (Internet of Things) πριν και μετά την πανδημία Covid-19 και πως συμβάλλουν στην βιωσιμότητα των ελληνικών Startup επιχειρήσεων. Η περίπτωση της BibeCoffee.»**

**Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στο Ψηφιακό Μάρκετινγκ (Digital Marketing) στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις.**

**Κιλιμάντζος Μάριος**

**Ιανουάριος 2022**

Copyright © Μάριος Κιλιμάντζος, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διατριβής από το Πανεπιστημίου Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	vii
Abstract.....	viii
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Πρόλογος.....	1
1.2 Σκοπός Έρευνας.....	2
1.3 Δομή Έρευνας.....	3
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	5
2. Τεχνητή Νοημοσύνη.....	5
2.1 Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης.....	5
2.1.1 Κατηγορίες Τεχνητής Νοημοσύνης.....	7
2.1.2 Ιστορική Εξέλιξη Τεχνητής Νοημοσύνης.....	7
2.1.3 Τομείς και Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης.....	9
3. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων.....	12
3.1 Ορισμός του IoT.....	13
3.2 Τομείς και Εφαρμογές IoT.....	15
4. Σύνδεση AI και IoT.....	20
4.1 Ο αντίκτυπος των τεχνολογιών στις επιχειρήσεις.....	21
4.2 Οι νεοφυείς επιχειρήσεις (Startups) ως μέσο του ψηφιακού μετασχηματισμού. .....	23
5. Εμφάνιση και επιπτώσεις Covid – 19.....	25
5.1 Τεχνητή Νοημοσύνη & Covid-19.....	25
5.2 IoT και Covid-19.....	27
5.3 Επιπτώσεις στις Startup.....	31
6. Μεθοδολογία Έρευνας.....	33
7. Ανάλυση Δεδομένων.....	36
7.1 Μελέτη περίπτωσης της BibeCoffee.....	36
7.2 Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	43
Βιβλιογραφία.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## ΣΕΛΙΔΑ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ

**Όνοματεπώνυμο Φοιτητή/Φοιτήτριας:**

.....

**Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής:**

.....

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις ..... [ημερομηνία έγκρισης] από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

**Εξεταστική Επιτροπή:**

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος).....

[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: .....

[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: .....

[ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, υπογραφή]

## ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Ο Κιλιμάντζος Μάριος, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «*Συγκριτική Μελέτη για τη χρήση των τεχνολογιών AI (Artificial Intelligence) και IoT (Internet of Things) πριν και μετά την πανδημία Covid-19 και πως συμβάλλουν στην βιωσιμότητα των ελληνικών Start-up επιχειρήσεων. Η περίπτωση της BibeCoffee.*», αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

**Ο/Η Δηλών /σα**

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική μελέτη αποτελεί μια ανάλυση για την χρήση και την εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Παράλληλα εξετάζει το καθοριστικό ρόλο που παίζουν αυτές οι δυο τεχνολογίες στη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, με το ενδιαφέρον να επικεντρώνεται στις νεοφυείς επιχειρήσεις (Startup) και τις επιπτώσεις της πανδημίας Covid-19.

Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση αποσαφηνίζονται οι επιστημονικοί όροι των δυο τεχνολογιών και γίνεται αναφορά στους τομείς εφαρμογής καθώς και στα επιχειρηματικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη συνδυαστική υιοθέτηση τους. Συγχρόνως παρατίθενται πληθώρα ποιοτικών δεδομένων, έγκυρων ερευνών, με σκοπό να καταγραφούν και να αποδοθούν οι πραγματικές επιπτώσεις της πανδημίας στους τομείς της τεχνολογίας και της επιχειρηματικότητας.

Το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα της μελέτης απαντάται μέσα από τη μελέτη περίπτωσης (Case Study) μιας ελληνικής νεοφυούς και καινοτόμου επιχείρησης. Παρουσιάζονται τα ευρήματα που προκύπτουν μέσα από την αντιπαραβολή και την ανάλυση των δεδομένων και παράλληλα ο ερευνητής επιχειρεί να δώσει μια εικόνα για το οικοσύστημα των Startup επιχειρήσεων στην Ελλάδα. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας καθώς και οι προτάσεις του ερευνητή για περαιτέρω έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα.

**Λέξεις κλειδιά:** Τεχνητή Νοημοσύνη, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Νεοφυείς Επιχειρήσεις, Covid-19



## Abstract

This thesis is an analysis of the use and application of modern Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) technologies. It also examines the crucial role these two technologies play in business sustainability, with a focus on startups and the impact of the Covid-19 pandemic.

Through the literature review, the scientific terms of the two technologies are clarified and the areas of application and the business advantages resulting from their combined adoption are discussed. At the same time, a wealth of qualitative data from authoritative studies is presented in order to document and explain the actual impact of the pandemic on the fields of technology and entrepreneurship.

The central research question of the study is answered through a case study of a Greek start-up and innovative enterprise. The findings are presented through the comparison and analysis of the data and at the same time the researcher attempts to give an insight into the ecosystem of Startup businesses in Greece. Finally, the conclusions and limitations of this research are presented as well as the researcher's suggestions for further research in this area.

**Key words:** Artificial Intelligence, Internet of Things, Start-up businesses, Covid-19

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Πρόλογος

Από τις αρχές της νέας χιλιετίας το παγκόσμιο οικονομικό και επιχειρηματικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από συνεχόμενες, ταχύτατες διαρθρωτικές αλλαγές. Προοδευτικά λόγω των μεταβαλλόμενων κοινωνικών και οικονομικών συνθηκών καθώς και αναπάντεχων γεγονότων και εξελίξεων μέσα σε αυτό το πολυσύνθετο και πολυδιάστατο περιβάλλον καλλιεργήθηκε τελικά ένα κλίμα αβεβαιότητας, αστάθειας και έντονου ανταγωνισμού, οδηγώντας ειδικότερα τα τελευταία χρόνια σε μια σταθερή μείωση στην κερδοφορία των επιχειρήσεων. (Accenture, 2017)

Αποτέλεσμα της παραπάνω συνθήκης ήταν ότι τα τελευταία χρόνια οι οικονομικοί οργανισμοί καλούνται να βρίσκονται σε μια διαρκή εγρήγορση και ετοιμότητα για την οποιαδήποτε πιθανή προσαρμογή απαιτηθεί με βάση τις παγκόσμιες εξελίξεις. Σύμμαχος των επιχειρήσεων σε αυτή τη διαδικασία ήταν, είναι και θα είναι πάντα η τεχνολογία και η εξελικτική της πορεία (Serge-Lopez Wamba-Taguimdje, et al., 2020). Μέσω της εφαρμογής, χρήσης και υιοθέτησης των νέων τεχνολογιών οι επιχειρήσεις μέχρι σήμερα έχουν καταφέρει να εξελίξουν και να αυξήσουν τόσο τις παραγωγικές όσο και τις οικονομικές τους δραστηριότητες (Kathleen M. Wilburn & H. Ralph Wilburn, 2018).

Η πρόσφατη και αναπάντεχη εμφάνιση της πανδημίας Covid-19 κατάφερε ένα σημαντικό πλήγμα σε πολλά και διαφορετικά επίπεδα (κοινωνικό, οικονομικό, επιχειρηματικό, κ.α.) της καθημερινής ζωής. Με τις επιπτώσεις της, που συνεχίζουν μέχρι και σήμερα να εξελίσσονται, αποδεικνύεται πως η ανάπτυξη και η εξέλιξη των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων είναι και θα είναι ευάλωτες πάντα σε απρόβλεπτα γεγονότα και επείγουσες συνθήκες τα οποία είναι ικανά να ανατρέψουν τα μέχρι τώρα γνωστά δεδομένα (UNCTAD, 2021). Παράλληλα διαμορφώνουν τη παγκόσμια οικονομική κατάσταση αναδεικνύοντας με έντονο τρόπο, από τη μια το κλίμα της αβεβαιότητας και της ανησυχίας που επικρατεί και εντείνεται τα τελευταία χρόνια, και από την άλλη τον άμεσο και καθοριστικό ρόλο που παίζει η τεχνολογία και η χρήση της στη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων (Serge-Lopez Wamba-Taguimdje, et al., 2020).

Εύλογα λοιπόν, το επιχειρηματικό οικοσύστημα της Ελλάδας δεν θα μπορούσε να διαφέρει από το παγκόσμιο και ούτε φυσικά να μένει ανεπηρέαστο από όλες αυτές

τις αλλαγές. Όπως είναι γνωστό όμως, κάθε κρίση που αντιμετωπίζει μια χώρα είτε αυτή είναι οικονομική είτε κοινωνική δημιουργεί ταυτόχρονα και ευκαιρίες. Για την Ελλάδα λοιπόν θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ευκαιρία αυτή ήρθε μέσα από την άνθηση των νεοφυών επιχειρήσεων (Startup). Οι δυσκολίες και τα εμπόδια του εγχώριου σκηνικού οδήγησαν τον επιχειρηματικό και οικονομικό κόσμο στο να στραφεί σε αυτό το νέο μοντέλο επιχειρήσεων, αποδεικνύοντας ότι η οικονομική ανάκαμψη της χώρας μπορεί να έρθει μέσω αυτών, καθώς η Ελλάδα έχει να επιδείξει πλέον πληθώρα νεοφυών επιχειρήσεων που παράγουν και χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες και καινοτομίες με αρκετές από αυτές μάλιστα να διαγράφουν επιτυχημένη πορεία σε ευρωπαϊκό ή και σε παγκόσμιο επίπεδο .

## 1.2 Σκοπός Έρευνας

Σύμφωνα με τη μελέτη που πραγματοποίησε το ινστιτούτο της IBM για τις επιχειρήσεις κατά τη διάρκεια της πανδημίας, η λίστα κατάταξης των τεχνολογιών με τη μεγαλύτερη επίδραση στα έσοδα των επιχειρήσεων άλλαξε σημαντικά λόγω της πανδημίας και των επιπτώσεων της. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι πριν την πανδημία η τεχνολογία με τη μεγαλύτερη οικονομική επίδραση ήταν το διαδίκτυο των αντικειμένων, ή αλλιώς Internet Of Things (IoT) το οποίο πλέον εντοπίζεται στη 5η θέση της σχετικής κατάταξης. Ταυτόχρονα η τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence, AI) κατέγραψε τη μεγαλύτερη βελτίωση φτάνοντας στη δεύτερη θέση. (IBM Institute for Business Value, 2020)

Αυτή η ταχύτατη μεταβολή των τεχνολογιών και η επιρροή που ασκούν στην κερδοφορία και την βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, σε συνδυασμό με την επιχειρηματική και οικονομική ευκαιρία που προσφέρουν οι Startups στην Ελλάδα, αποτελεί και τον αρχικό προβληματισμό για την παρούσα έρευνα. Σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστώσει κατά πόσο είναι εξαρτημένη η βιωσιμότητα μιας νέας ελληνικής Startup εταιρείας από την χρήση νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα από τις τεχνολογίες AI και IoT. Δυο τεχνολογίες, που με σημείο αναφοράς τη πανδημία, διαδραμάτισαν και προβλέπεται ότι θα συνεχίσουν να διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην βιωσιμότητα, την κερδοφορία και την εξέλιξη των επιχειρήσεων.

Η μελέτη στοχεύει να δώσει σαφή εικόνα για τον βαθμό επίδρασης που καταγράφουν οι επιχειρήσεις από την υιοθέτηση και την εφαρμογή των δύο τεχνολογιών (AI & IoT) στις λειτουργίες τους, ενώ παράλληλα επιδιώκει να

αποδώσει ρεαλιστικά το τοπίο του οικοσυστήματος των νεοφυών επιχειρήσεων στην Ελλάδα, σε συνάρτηση με την πανδημία και τις επιπτώσεις της.

Το ενδιαφέρον της μελέτης εντοπίζεται στην περίπτωση της Ελλάδας, καθώς για την αδύναμη οικονομία της η προσαρμογή και η διαχείριση από τον επιχειρηματικό κλάδο μιας ξαφνικής και συνεχώς μεταβαλλόμενης κατάστασης όπως αυτή της πανδημίας δεν ήταν εύκολη. Δεν μπορούμε όμως να παραβλέψουμε το γεγονός ότι ακόμα και σε μια ιδιόμορφη οικονομία γίνονται αξιοσημείωτες προσπάθειες στο κομμάτι των νέων τεχνολογιών και κυρίως από επιχειρήσεις που δεν επιλέγουν το κλασσικό μοντέλο ανάπτυξης αλλά αυτό των Startup.

Έχοντας σαν δεδομένα: α) την απουσία επενδύσεων στην ερευνά και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στο εγχώριο περιβάλλον αλλά και β) την τάση που δείχνει η ελληνική επιχειρηματικότητα στις νεοφυείς επιχειρήσεις, θεωρείται αναγκαία η άμεση σύνδεση τους ώστε να αποδοθούν με το καλύτερο δυνατό τρόπο τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα τους. Χρονικά, είναι μια ευκαιρία που μπορεί να αξιοποιηθεί ερευνητικά έτσι ώστε να καταγραφούν τα αποτελέσματα και οι προοπτικές που δημιουργούνται για τις ελληνικές Startup επιχειρήσεις στην μετά Covid εποχή καθώς όλα δείχνουν ότι η μεταστροφή σε αυτές τις τεχνολογίες αλλά και η υιοθέτηση τους μπορούν να εξασφαλίσουν ένα βιώσιμο μέλλον για αυτές. Επιτυγχάνοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εικόνα της σύνδεσης των ελληνικών Startup εταιρειών και των τεχνολογιών AI και IoT.

### 1.3 Δομή Έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο, που είναι και το πρώτο της παρούσας μελέτης, γίνεται μια εισαγωγική αναφορά στο θέμα, στο σκοπό και στα επιδιωκόμενα αποτελέσματα αυτής από τον ερευνητή. Συγχρόνως γίνεται συνοπτική αναφορά στο περιεχόμενο των υπόλοιπων κεφαλαίων για την καλύτερη χρήση και ανάγνωση της έρευνας από τον αναγνώστη.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αυτό της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, αρχικά γίνεται ανάλυση των επιστημονικών όρων της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Διαδικτύου των Πραγμάτων με σκοπό την πλήρη κατανόηση των δύο τεχνολογιών. Γίνεται αναφορά σε ιστορικά δεδομένα που σχετίζονται με την πορεία και την εξέλιξη των τεχνολογιών μέχρι και σήμερα ενώ παρατίθενται οι σημαντικότεροι τομείς στους οποίους οι τεχνολογίες βρίσκουν εφαρμογή καταγράφοντας παράλληλα τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη της χρήσης τους. Στη συνέχεια γίνεται η σύνδεση της

AI και IoT με αναλυτική αναφορά στον αντίκτυπο που έχουν στις επιχειρήσεις. Ακολουθεί μια περιγραφή των χαρακτηριστικών των Startup εταιρειών. Τέλος παρατίθενται δεδομένα μελετών από έγκυρες πηγές που αποτυπώνουν τις επιπτώσεις που είχε η πανδημία, σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο στο τεχνολογικό περιβάλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Διαδικτύου των Πραγμάτων όσο και στο επιχειρηματικό οικοσύστημα των Startup επιχειρήσεων.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν και από που αντλήθηκαν τα στοιχεία για την ολοκλήρωση της μελέτης. Συγκεκριμένα περιγράφεται η μέθοδος της μελέτης που επιλέχθηκε καθώς και οι λόγοι της επιλογής αυτής από τον ερευνητή. Το κεφάλαιο αυτό επικεντρώνεται στην ανάλυση της διαδικασίας επιλογής της εταιρείας που λαμβάνει μέρος στο Case Study της παρούσας, στους λόγους που οδήγησαν στην επιλογή της συγκεκριμένης Startup καθώς και στον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η επικοινωνία με τα στελέχη της για την διεξαγωγή της συνέντευξης από την οποία αντλήθηκαν και τα δεδομένα της μελέτης.

Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος της μελέτης παρατίθενται και αναλύονται τα δεδομένα που εξήχθησαν από τη μελέτη περίπτωσης της έρευνας. Ο ερευνητής επιχειρήσει να αναλύσει πως και γιατί η πανδημία Covid-19 έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην μεταβολή και το βαθμό επιρροής που έχει η πανδημική κρίση στην βιωσιμότητα της επιχείρησης που μελετήθηκε αλλά και στο ευρύτερο ελληνικό τοπίο των νεοφυών επιχειρήσεων. Τέλος εξετάζει τη θέση της επιχείρησης (BibeCoffee) στο τοπίο των επιχειρήσεων πριν και μετά την πανδημία καθώς και το κατά πόσο η επένδυση στις τεχνολογίες AI και IoT την έφεραν σε πλεονεκτική θέση έναντι άλλων νεοφυών επιχειρήσεων. Ολοκληρώνοντας την μελέτη αυτή με τα συμπεράσματα τα οποία αποτελούν και την απάντηση του κεντρικού ερευνητικού ερωτήματος καθώς και προτάσεις του ερευνητή για μελλοντικές έρευνες σε πεδία και παραμέτρους τα οποία δεν εξετάζονται στη παρούσα μελέτη.

## Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

### 2. Τεχνητή Νοημοσύνη

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη η οποία αποτελεί και μια από τις βασικές μεταβλητές της παρούσας μελέτης. Παρουσιάζονται επίσης να σημαντικότερα σημεία τις ιστορικής εξέλιξης της τεχνολογίας, διαχωρισμένα σε πέντε χρονικές περιόδους. Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου ο αναγνώστης θα έχει πλήρη εικόνα των τομέων εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης και των εφαρμογών της που συναντάμε στη σύγχρονη εποχή.

#### 2.1 Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

Ανατρέχοντας τη διεθνή ερευνητική βιβλιογραφία γύρω από το ζήτημα της Τεχνητής Νοημοσύνης (*Artificial Intelligent – AI*), διαπιστώνει κανείς ότι, στο πέρασμα των ετών οι ερευνητές έχουν δώσει πολλούς και διαφορετικούς ορισμούς ώστε να μπορέσουν να αποδώσουν τον ορισμό της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN). Το σίγουρο είναι ότι όλοι φαίνεται να καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η TN δεν είναι απλά, μια ακόμα, τεχνολογία που ήρθε να προστεθεί στην εξέλιξη των υπολογιστών, αλλά μια ολοκληρωμένη και συνεχώς εξελισσόμενη επιστήμη.

Σαν επιστήμη η TN εμπεριέχει μια πληθώρα ερευνητικών πεδίων με τα οποία ασχολείται, τόσο γενικού όσο και ειδικού σκοπού. Από την έρευνα και κατανόηση ανθρώπινων χαρακτηριστικών όπως η συλλογιστική και η αντίληψη, ως την επίλυση πρακτικών προβλημάτων ή την απόδειξη θεωρημάτων.

Οι Barr & Feigenbaum (Βλαχάβας, et al., 2011) ήταν από τους πρώτους που διατύπωσαν έναν από τους ορισμούς της TN αναφέροντας ότι : «η TN είναι ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με τη σχεδίαση ευφυών (νοημόνων) υπολογιστικών συστημάτων, δηλαδή συστημάτων που επιδεικνύουν χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την νοημοσύνη στην ανθρώπινη συμπεριφορά.» (Βλαχάβας, et al., 2011) .

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, οι ορισμοί που έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς για την TN είναι αρκετοί, με μερικούς από αυτούς να θέτουν στο επίκεντρο τους τη διαδικασία σκέψης και συλλογισμού και άλλοι τη συμπεριφορά. Θέλοντας να ξεκαθαρίσουν το τοπίο οι Russel & Norving κατηγοριοποίησαν τους ορισμούς με

βάση τη προσέγγιση τους αναφορικά με τον σκοπό και τον στόχο της ΤΝ. Έτσι προέκυψαν τέσσερις κατηγορίες ορισμών (Russell & Norvig, 2004).

1<sup>η</sup> Κατηγορία : Συστήματα ΤΝ που σκέπτονται όπως οι άνθρωποι

Ορισμός Haugeland : «ΤΝ είναι η προσπάθεια να κατασκευάσουμε υπολογιστές με διανοητική ικανότητα με την πλήρη και κυριολεκτική έννοια του όρου»

2<sup>η</sup> Κατηγορία : Συστήματα ΤΝ που σκέπτονται λογικά

Ορισμός Winston : «Η μελέτη των υπολογιστών που καθιστούν εφικτή την αντίληψη, τη λογική σκέψη και την αντίδραση»

3<sup>η</sup> Κατηγορία : Συστήματα ΤΝ που συμπεριφέρονται όπως οι άνθρωποι

Ορισμός Rich & Knight : «Η μελέτη του πως να κάνουμε τους υπολογιστές να κάνουν πράγματα στα οποία αυτή τη στιγμή οι άνθρωποι είναι καλύτεροι»

4<sup>η</sup> Κατηγορία : Συστήματα ΤΝ που συμπεριφέρονται λογικά

Ορισμός Luger : «Ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με την αυτοματοποίηση της ευφυούς συμπεριφοράς» (Russell & Norvig, 2004).

Συνοψίζοντας και λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα χαρακτηριστικά των παραπάνω κατηγοριών προκύπτει ένας γενικότερος ορισμός της ΤΝ βάση του οποίου:

*«ΤΝ είναι ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση προγραμμάτων, τα οποία είναι ικανά να μιμηθούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, εμφανίζοντας έτσι χαρακτηριστικά που αποδίδουμε συνήθως σε ανθρώπινη συμπεριφορά, όπως για παράδειγμα η επίλυση προβλημάτων, η αντίληψη μέσω της όρασης, η μάθηση, η εξαγωγή συμπερασμάτων, η κατανόηση φυσικής γλώσσας κτλ.» (Βλαχάβας, et al., 2011).*

Αντικείμενο έρευνας λοιπόν για την ΤΝ είναι ο τρόπος αναπαράστασης των ανθρώπινων γνωστικών ικανοτήτων μέσω υπολογιστικών συστημάτων. Για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών της ΤΝ όμως δεν αρκούν μόνο οι γνώσεις και οι τεχνικές της επιστήμης των υπολογιστών. Για την ανάλυση, κατανόηση και τελικά την εξέλιξη της ΤΝ συνεισέφεραν και άλλοι επιστημονικοί κλάδοι όπως η φιλοσοφία, η ανθρωπολογία, η ψυχολογία, η ανθρωπολογία και η γλωσσολογία.

Στο σύνολο τους αυτές οι επιστήμες αποτελούν πλέον ένα νέο διεπιστημονικό κλάδο αυτό της Γνωστικής ή Γνωσιακής Επιστήμης (Cognitive Science). Επιστήμη που μελετά τον ανθρώπινο εγκέφαλο και τις λειτουργίες του (νόηση, αντίληψη κ.α.) αλλά

και πως το νευρικό σύστημα επεξεργάζεται και μετασχηματίζει τις πληροφορίες που δέχεται (δράση, συμπεριφορά κ.α.).

Με τη σειρά της, η ΤΝ συνεισφέρει στις υπόλοιπες επιστήμες, με νέα υπολογιστικά συστήματα και μεθοδολογίες τα οποία είναι ικανά να βοηθήσουν στην ανάπτυξη νέων θεωριών σχετικά με την ανθρώπινη νόηση ή ακόμα και να επιλύσουν θεωρητικά μοντέλα αναγκαία για την εξέλιξη των επιστημονικών ερευνών (Γεωργούλη , 2015).

### 2.1.1 Κατηγορίες Τεχνικής Νοημοσύνης

Η ΤΝ διακρίνεται σε δύο κύριες κατηγορίες. Αυτή της κλασικής ή συμβολικής ΤΝ (Symbolic AI) και της υπολογιστικής νοημοσύνης (Computational Intelligence).

Η κλασική ή συμβολική ΤΝ ασχολείται με την κατανόηση και την προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης και των νοητικών διεργασιών. Χρησιμοποιεί σύμβολα ως δομικά στοιχεία και μέσω αλγορίθμων και συστημάτων που βασίζονται στη γνώση επιδιώκει να αναπαραστήσει την ανθρώπινη νόηση.

Η υπολογιστική νοημοσύνη ή μη συμβολική τεχνητή νοημοσύνη (non symbolic AI) ασχολείται με την μίμηση βιολογικών διεργασιών, όπως η λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Αν και αρχικά η υπολογιστική νοημοσύνη χρησιμοποιήθηκε για την αναγνώριση εικόνων (pattern recognition) σήμερα συναντάται σε εφαρμογές τεχνητών νευρωνικών δικτύων (artificial neural networks), τεχνητής ζωής (artificial life), γενετικών αλγορίθμων (genetic algorithms) κ.α. (Βλαχάβας, et al., 2011; Γεωργούλη , 2015)

### 2.1.2 Ιστορική Εξέλιξη Τεχνητής Νοημοσύνης

Σύμφωνα με τους Βλαχάβα, Κεφάλαι και Αλεξιάδη η ιστορική εξέλιξη της ΤΝ χωρίζεται σε πέντε περιόδους όπως αναλύονται παρακάτω ενώ συγχρόνως γίνεται αναφορά στα σημαντικότερα γεγονότα ανά περίοδο.

#### Προϊστορική Περίοδος

Στη περίοδο αυτή κατατάσσονται τα πρώτα θεωρητικά θεμέλια της κατανόησης της λογικής και κατ' επέκταση της ΤΝ. Ξεκινώντας από τον Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.) ο οποίος ανέπτυξε την Αριστοτελική συλλογιστική μέσω της οποίας εξάγονται πάντα ορθά συμπεράσματα έχοντας θέσει πρώτα ορθές υποθέσεις. Είναι η περίοδος όπου αναπτύσσονται διάφορες φιλοσοφικές θεωρίες γύρω από τη κατανόηση της λογικής



και της απόκτησης γνώσης. Χαρακτηριστικά αναφέρονται, ο George Boole όπου το 1854 θέτει τις βάσεις της προτασιακής λογικής και ο Gottlob Frege ο οποίος θεμελιώνει τον κατηγορηματικό λογισμό (1879) προτείνοντας ένα σύστημα αυτοματοποιημένης συλλογιστικής. (Γεωργούλη , 2015; Βλαχάβας, et al., 2011)

### Κλασσική Περίοδος

Είναι η περίοδος γέννησης της ΤΝ ενώ ταυτόχρονα ξεκινούν να αναπτύσσονται τα πρώτα συστήματα που είχαν την ικανότητα να υπολογίζουν μαθηματικές συναρτήσεις, να παίζουν ή να λύνουν γρίφους. Με πρώτο σημείο αναφοράς το 1943 όπου οι McCulloch & Pitts πρότειναν ένα μοντέλο τεχνητών νευρώνων το οποίο είχε τη δυνατότητα να μαθαίνει και να επιλύει μαθηματικές συναρτήσεις. Ακολούθησε το τεστ μίμησης και αναγνώρισης ευφών μηχανών (Test Turing), από τον πατέρα της ΤΝ, Alan Turing (1950). Ένα χρόνο μετά, αναπτύσσεται ο πρώτος νευρωνικού δικτύου υπολογιστής από τους Minsky & Edmonds γνωστός ως SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator) ενώ στα τέλη της δεκαετίας ο McCarthy δημιουργεί τη γλώσσα προγραμματισμού LISP η οποία καθιερώνεται σαν επίσημη γλώσσα της ΤΝ. (Βλαχάβας, et al., 2011; Γεωργούλη , 2015)

### Ρομαντική Περίοδος

Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου οι έρευνες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη συστημάτων που θα κατανοούν την φυσική γλώσσα και θα είναι σε θέση να επιλύουν προβλήματα ή να λαμβάνουν μέρος σε έναν διάλογο. Όπως το πρόγραμμα διεργασίας φυσικής γλώσσας ELIZA, που δημιουργήθηκε από τον Weizenbaum (1966), το οποίο μπορούσε να κάνει συζήτηση για οποιοδήποτε θέμα. Ουσιαστικά μιλάμε για το πρώτο chatbot. Το 1967 ο Daniel Bobrow δημιουργεί το πρόγραμμα STUDENT το οποίο έχει τη δυνατότητα να επιλύει αφηγηματικά αλγεβρικά προβλήματα. Τέλος το 1972 η συνεργασία των Colmerauer, Roussel και R.Kowalski οδηγεί στην δημιουργία της γλώσσας προγραμματισμού PROLOG η οποία και αντικατέστησε την υπάρχουσα LISP. (Βλαχάβας, et al., 2011; Γεωργούλη , 2015)

### Μοντέρνα Περίοδος

Μια περίοδος που χαρακτηρίζεται από δυσπιστία καθώς πιστεύεται ότι οι λύσεις που προσφέρουν τα συστήματα ΤΝ της εποχής αλλά και το εύρος των εφαρμογών τους είναι περιορισμένο. Παρά το κλίμα που επικρατεί, η ανάπτυξη των συστημάτων

συνεχίζεται και έτσι δημιουργούνται τα πρώτα έμπειρα συστήματα που είναι προσανατολισμένα στη γνώση και την εμπορική εκμετάλλευση των αποτελεσμάτων της TN. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το έμπειρο σύστημα του πανεπιστημίου Stanford, MYCIN (1975) που χρησιμοποιήθηκε για την διάγνωση μολύνσεων στο αίμα. Άξιο αναφοράς είναι και το πρόγραμμα R1/XCON που αποτελεί στην ουσία το πρώτο έμπειρο σύστημα εμπορικής χρήσης. Αναπτύχθηκε από την Digital Equipments Corporation και είχε σαν στόχο να διαμορφώνει τις απαιτούμενες για την εταιρεία παραγγελίες βασιζόμενο στις ανάγκες των πελατών της και τα αποθέματα της αποθήκης. (Βλαχάβας, et al., 2011; Russell & Norvig, 2004)

### Μετά-Μοντέρνα Περίοδος

Η πέμπτη και τελευταία περίοδος τοποθετείται χρονικά από τις αρχές του 1990 μέχρι και σήμερα. Εστιάζοντας κυρίως στη τελευταία εικοσαετία παρατηρείται σημαντική εξέλιξη τόσο στα υπολογιστικά συστήματα TN που αναπτύσσουν το χαρακτηριστικό της προσαρμοστικότητας με το περιβάλλον τους (π.χ. ρομπότ) όσο και στις εφαρμογές TN όπως η μηχανική μάθηση, η μηχανική όραση και ο σχεδιασμός ενεργειών. Το 2002 κάνει την εμφάνιση της η ρομποτική σκούπα της iRobot που αποτελεί και τη πρώτη επιτυχημένη ρομποτική συσκευή οικιακής χρήσης. Θα ακολουθήσουν οι εικονικοί προσωπικοί βοηθοί από τους τεχνολογικούς κολοσσούς Apple (Siri), Google (GoogleNow) και Microsoft (Cortana). Επίσης χαρακτηριστικό παράδειγμα συστήματος αναγνώρισης φωνής αποτελεί και το πρόγραμμα Pegasus που προσφέρει τη δυνατότητα κράτησης αεροπορικών εισιτηρίων μέσω τηλεφώνου με τα κριτήρια του χρόνου και του κόστους. Πληθώρα ρομποτικών συστημάτων και εφαρμογών TN κάνουν την εμφάνιση τους σε διάφορους τομείς όπως η ιατρική και ο στρατός. (Βλαχάβας, et al., 2011)

### 2.1.3 Τομείς και Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης

Πολλοί επιχειρηματικοί και βιομηχανικοί κλάδοι εξελίσσονται και προοδεύουν ως αποτέλεσμα της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης. Η υγειονομική περίθαλψη, το τραπεζικό σύστημα, η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, η μεταποίηση, οι καθημερινές μεταφορές, η ανάλυση δεδομένων, η διαφήμιση και το μάρκετινγκ είναι μερικοί από αυτούς τους κλάδους. Πρόκειται για μια ταχέως αναπτυσσόμενη, επιδραστική και περιζήτητη τεχνολογία στη σημερινή κοινωνία, με απεριόριστες δυνατότητες σε κάθε κλάδο.

Οι περισσότερες από τις εφαρμογές της, προέρχονται από την έρευνα και την εξέλιξη στους κύριους τομείς της σύγχρονης ΤΝ, τη μηχανική μάθηση (machine learning), τη βαθιά μάθηση (deep learning), τη ρομποτική (robotics), τα έμπειρα συστήματα (expert systems), την ασαφή λογική (fuzzy logic), την επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing) και την υπολογιστική όραση (computer vision). Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα από τους τομείς που χρησιμοποιείται η ΤΝ καθώς και οι εφαρμογές της.

### **Διαδικτυακές αγορές και διαφήμιση**

Η ΤΝ δίνει στο κλάδο του ηλεκτρονικού εμπορίου ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα με αποτέλεσμα να γίνεται όλο και πιο αναγκαία για τις επιχειρήσεις του χώρου. Με τη χρήση αλγορίθμων της ΤΝ παρουσιάζονται στους πιθανούς αγοραστές εξατομικευμένες προτάσεις με βάση τις προηγούμενες αναζητήσεις και αγορές τους, καθώς και άλλες διαδικτυακές δραστηριότητες. Για τις επιχειρήσεις, η τεχνητή νοημοσύνη διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη βελτιστοποίηση προϊόντων, στον προγραμματισμό αποθεμάτων και στα logistics. (Bansal, 2020)

### **Αναζήτηση στο διαδίκτυο**

Ο τεράστιος όγκος δεδομένων που παρέχονται από τους χρήστες του διαδικτύου δίνει τη δυνατότητα στη ΤΝ να μαθαίνει μέσα από αυτά και τελικά οι μηχανές αναζήτησης να προβάλλουν τα καταλληλότερα αποτελέσματα στους τελικούς χρήστες. (Europan Parliament, 2020)

### **Ψηφιακοί προσωπικοί βοηθοί**

Τα έξυπνα τηλέφωνα χρησιμοποιούν τη τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχουν όσο το δυνατόν γίνεται πιο σχετικές και εξατομικευμένες υπηρεσίες στους χρήστες. Αυτοί οι ψηφιακοί προσωπικοί βοηθοί είναι πλέον πανταχού παρόντες, έτοιμοι να απαντήσουν σε κάθε μας ερώτηση, να προτείνουν και να βοηθήσουν στην οργάνωση του καθημερινού προγραμματισμού. (Europan Parliament, 2020). Μια από τις πλέον χρησιμοποιούμενες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης είναι τα λεγόμενα chatbots. Οι ιστοσελίδες κάνοντας χρήση των chatbot δίνουν τη δυνατότητα στους επισκέπτες τους να έρχονται σε άμεση επικοινωνία με την εξυπηρέτηση πελατών. Τα chatbots είναι σε θέση να αντλούν πληροφορίες από διαδίκτυο και να τις παρουσιάζουν στους χρήστες όποτε τους ζητηθεί ενώ

παράλληλα κατανοούν τη φυσική γλώσσα και προσαρμόζονται ανάλογα. (Bansal, 2020)

### **Έξυπνα σπίτια, πόλεις, υποδομές**

Από τις πιο ανεπτυγμένες μορφές ΤΝ που συναντάμε στον πραγματικό κόσμο είναι αυτές που εφαρμόζονται στα σπίτια. Έξυπνες κλειδαριές, έξυπνοι διακόπτες και διάφορες άλλες συσκευές κάνουν συνεχώς την εμφάνιση τους φέρνοντας την ΤΝ πιο κοντά στο ευρύ κοινό. Αυτές οι συσκευές μπορούν να μάθουν μέσα από τις συνήθειες μας και να μας βοηθήσουν να εξοικονομήσουμε χρόνο, χρήμα και ενεργειακούς πόρους καθιερώνοντας έναν έξυπνο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο ζωής. Ενώ οι προγραμματιστές των έξυπνων πόλεων έχουν τη δυνατότητα να λύσουν το κυκλοφοριακό πρόβλημα των πόλεων. (Bansal, 2020)

### **Αυτοκινητοβιομηχανία**

Παρόλο που τα αυτοκινούμενα οχήματα δεν είναι ακόμη σε μαζική χρήση, πολλές αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν εγκαταστήσει εφαρμογές ΤΝ για ασφαλή οδήγηση. Τα προηγμένα συστήματα βαθιάς μάθησης (deep learning) είναι σε θέση να πραγματοποιούν ακριβείς προβλέψεις σχετικά με την συμπεριφορά αντικειμένων που βρίσκονται περιμετρικά του οχήματος. Το σύστημα ΤΝ συλλέγει δεδομένα μέσω των αισθητήρων, των καμερών, των ραντάρ, του GPS και ενεργοποιεί συστήματα ελέγχου του οχήματος. (European Parliament, 2020; Bansal, 2020)

### **Υγειονομική Περίθαλψη**

Είναι ένας από τους κορυφαίους κλάδους στην υιοθέτηση της ΤΝ και έχει αποδειχθεί επωφελής για τον κλάδο. Αυτό οφείλεται στη δυναμική που έχει η ΤΝ στο να επεξεργάζεται γρήγορα αριθμούς και να μαθαίνει από ιστορικά δεδομένα, κάτι που είναι κρίσιμο στον κλάδο της υγείας. Η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς στις διαγνώσεις ασθενειών ενώ παράλληλα μπορεί να τους παρέχει ενημέρωση όταν οι ασθενείς επιδεινώνονται, ώστε να φτάσει ιατρική βοήθεια στον ασθενή πριν από τη νοσηλεία του. Για παράδειγμα, οι ερευνητές ανέπτυξαν ένα πρόγραμμα ΤΝ για την απάντηση κλήσεων έκτακτης ανάγκης, το οποίο υπόσχεται να αναγνωρίζει μια καρδιακή ανακοπή κατά τη διάρκεια της κλήσης ταχύτερα και συχνότερα από το ιατρικό προσωπικό. (Bansal, 2020; European Parliament, 2020)

## **Βιομηχανική Παραγωγή**

Η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τους κατασκευαστές να γίνουν πιο αποτελεσματικοί, βελτιστοποιώντας συνολικά τις λειτουργικές διαδικασίες των μονάδων παραγωγής. Η ΤΝ αναλύει δεδομένα εργοστασιακού IoT, προβλέποντας έγκαιρα τη συντήρηση και την αποφυγή βλαβών στα μηχανήματα παραγωγής. Μπορεί επίσης μέσω δικτύου βαθιάς μάθησης να προβλέψει τις αναμενόμενες ανάγκες παραγωγής. (Europan Parliament, 2020)

## **Γεωργία – Κτηνοτροφία**

Με την αυξανόμενη ανάγκη για τρόφιμα, οι εταιρείες τροφίμων στρέφονται προς την αυτοματοποίηση και τη ρομποτική που υποστηρίζονται από την ΤΝ για να βοηθήσουν τους αγρότες να βρουν πιο αποτελεσματικούς τρόπους για να προστατεύσουν τις καλλιέργειές τους από παράγοντες όπως ο καιρός, τα ζιζάνια, τα ποσοστά κατανάλωσης της αγοράς κ.α. Για παράδειγμα μέσω των φωτογραφιών που καταγράφονται από την κάμερα του έξυπνου τηλεφώνου του χρήστη, η ΤΝ με τη μορφή αναγνώρισης εικόνας εντοπίζει πιθανά λάθη στις καλλιέργειες. Στη συνέχεια δίνονται στους αγρότες στρατηγικές αποκατάστασης του εδάφους, συμβουλές και άλλες επιλογές για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που έχουν εντοπιστεί. (Europan Parliament, 2020; Bunsal, 2020)

## **3. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικά με τη δεύτερη βασική παράμετρο της συγκεκριμένης μελέτης αυτή της τεχνολογίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Όπως και στο προηγούμενο κεφάλαιο, έτσι κι εδώ, γίνεται αναφορά στον επιστημονικό ορισμό του IoT μαζί με μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς και με αναφορές των σημαντικότερων εφαρμογών της που συναντάμε στους διάφορους τομείς

Ο όρος «Διαδίκτυο των Πραγμάτων», στα αγγλικά Internet of Things και με τη γνωστή πλέον συντομογραφία IoT, επινοήθηκε από τον Βρετανό πρωτοπόρο της τεχνολογίας Kevin Ashton με σκοπό να περιγράψει ένα σύστημα στο οποίο, αντικείμενα του φυσικού περιβάλλοντος θα έχουν την δυνατότητα να συνδεθούν στο διαδίκτυο μέσω αισθητήρων. Ο Ashton χρησιμοποίησε τον όρο αυτό για να καταδείξει τη δυνατότητα σύνδεσης των ετικετών RFID (Radio Frequency

Identification) που χρησιμοποιούν οι αλυσίδες ανεφοδιασμού των επιχειρήσεων με το διαδίκτυο, προκειμένου να καταμετρώνται και να παρακολουθούνται τα εμπορεύματα χωρίς να απαιτείται η ανθρώπινη συμμετοχή. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων είναι πλέον ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος όρος για να περιγράψει καταστάσεις στις οποίες η συνδεσιμότητα στο διαδίκτυο και οι υπολογιστικές δυνατότητες επεκτείνονται σε ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων, συσκευών, αισθητήρων και καθημερινών αντικειμένων. (Internet Society, 2015)

Μπορεί ο όρος IoT να είναι σχετικά νέος, ωστόσο η ιδέα της σύνδεσης υπολογιστών και δικτύων για την παρακολούθηση και διαχείριση αντικειμένων υπάρχει εδώ και δεκαετίες. Για παράδειγμα, από τα τέλη της δεκαετίας του 1970, χρησιμοποιούνταν συστήματα εξ αποστάσεως παρακολούθησης μετρητών στο ηλεκτρικό δίκτυο, μέσω των τηλεφωνικών γραμμών. Η ευρεία χρήση εταιρικών και βιομηχανικών λύσεων "μηχανή προς μηχανή" (M2M) για την παρακολούθηση και τη λειτουργία του εξοπλισμού ξεκίνησε τη δεκαετία του 1990, χάρη στις εξελίξεις στην ασύρματη τεχνολογία. (Internet Society, 2015)

Το 1990 επίσης, σε ένα συνέδριο για το διαδίκτυο, παρουσιάστηκε η πρώτη διαδικτυακή συσκευή. Μια τοστιέρα με δυνατότητα IP (Internet Protocol) σύνδεσης η οποία μπορούσε να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί μέσω του διαδικτύου. Κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών και άλλα «πράγματα» απέκτησαν δυνατότητα σύνδεσης μέσω διαδικτύου, όπως ένα μηχάνημα αναψυκτικών στο Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon στις Ηνωμένες Πολιτείες και μια καφετιέρα στο Trojan Room του Πανεπιστημίου του Cambridge (η οποία παρέμεινε συνδεδεμένη στο Διαδίκτυο μέχρι το 2001) (Internet Society, 2015).

Αυτές οι «μικρές» και ίσως ιδιόρρυθμες εφαρμογές βοήθησαν ώστε να δημιουργηθεί ένας ισχυρός τομέας έρευνας και ανάπτυξης οδηγώντας στη δικτύωση έξυπνων αντικειμένων, του σημερινού IoT.

### 3.1 Ορισμός του IoT

Δεν υπάρχει κάποιος κοινά αποδεκτός ορισμός για το IoT καθώς διαφορετικές επιστημονικές ομάδες έχουν αποδώσει μέσα από διάφορους ορισμούς τη δική τους οπτική όπως φαίνεται παρακάτω.

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (**International Telecommunication Union - ITU**) αναλύει την έννοια της διασύνδεσης ωστόσο δεν συνδέει άμεσα το IoT με το

διαδίκτυο. Συγκεκριμένα αναφέρει: «*Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι μια υποδομή παγκόσμιας κλίμακας για την κοινωνία της πληροφορίας, συνδέει (φυσικά και εικονικά) αντικείμενα χρησιμοποιώντας υπάρχουσες και εξελισσόμενες διαλειτουργικές τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών για την παροχή προηγμένων υπηρεσιών*» (International Telecommunication Union ITU, 2012).

Σημειώνει επίσης ότι: «*μέσω της εκμετάλλευσης της αναγνώρισης, της συλλογής, της επεξεργασίας και της δυνατότητας επικοινωνίας των δεδομένων το IoT αξιοποιεί πλήρως τα αντικείμενα ώστε να προσφέρει υπηρεσίες σε όλα τα είδη εφαρμογών διασφαλίζοντας παράλληλα ότι πληρούνται οι απαιτήσεις ασφάλειας και απορρήτου. Σε αυτό το πλαίσιο, το IoT μπορεί να θεωρηθεί ως όραμα με τεχνολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις.*» (International Telecommunication Union ITU, 2012)

Το Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής Διαδικτύου (**Internet Architecture Board – IAB**) αναφέρει ότι : «*Ο όρος "Διαδίκτυο των Πραγμάτων" (IoT) δηλώνει μια τάση όπου ένας μεγάλος αριθμός ενσωματωμένων συσκευών, χρησιμοποιούν υπηρεσίες επικοινωνίας που προσφέρονται από τα πρωτόκολλα του διαδικτύου. Πολλές από τις αυτές οι συσκευές, συχνά αποκαλούμενες "έξυπνα αντικείμενα", δεν χειρίζονται άμεσα από τον άνθρωπο, αλλά υπάρχουν ως εξαρτήματα σε κτίρια ή οχήματα, ή είναι εξαπλωμένα στο περιβάλλον.*» (H. Tschofenig, et al., 2015)

Αντίθετα το επιστημονικό περιοδικό **IEEE Communications Society** συνδέει το IoT με της υπηρεσίες νέφους (cloud services). «*Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) είναι ένα πλαίσιο στο οποίο όλα τα πράγματα έχουν εκπροσώπηση και παρουσία στο Διαδίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, το IoT στοχεύει στην προσφορά νέων εφαρμογών και υπηρεσιών που γεφυρώνουν τον φυσικό και τον εικονικό κόσμο, όπου οι επικοινωνίες μεταξύ μηχανών (M2M) αποτελούν τη βασική επικοινωνία που επιτρέπει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ πραγμάτων και εφαρμογών στο νέφος.*» (Internet Society, 2015)

Τέλος το λεξικό της Οξφόρδης δίνει έναν πιο συνοπτικό ορισμό, θεωρώντας το διαδίκτυο δομικό στοιχείο του IoT. Ορίζει λοιπόν: «*το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ως τη διασύνδεση υπολογιστικών συσκευών μέσω του διαδικτύου, οι οποίες είναι ενσωματωμένες σε αντικείμενα καθημερινής χρήσης, επιτρέποντας να στέλνουν και να λαμβάνουν δεδομένα.*» (Oxford Dictionary, 2021)

Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι οι διαφορετικοί ορισμοί δεν είναι κατ' ανάγκη αντίθετοι μεταξύ τους ούτε ακυρώνουν ο ένας τον άλλο. Αντίθετα δίνουν

έμφαση σε διαφορετικές πτυχές του IoT από διαφορετικά σημεία εστίασης και περιπτώσεις χρήσης. (Internet Society, 2015)

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι το IoT είναι το σύνολο των αντικειμένων ή των εφαρμογών όπου μέσω αισθητήρων οι οποίοι είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο, συλλέγουν, διαμοιράζονται, επεξεργάζονται και αποθηκεύουν πληθώρα πληροφοριών με σκοπό την βελτιστοποίηση ή την αυτοματοποίηση ενεργειών, λήψης και εκτέλεσης αποφάσεων.

### 3.2 Τομείς και Εφαρμογές IoT

Καθώς ο αριθμός των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο Διαδίκτυο αυξάνεται, ο όγκος της κίνησης που παράγουν αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά. Συγκεκριμένα ο τεχνολογικός κολοσσός στις συσκευές δικτύωσης και τις υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών Cisco, στην ετήσια έκθεση της για το διαδίκτυο, προβλέπει ότι ο συνολικός αριθμός των συσκευών που είναι συνδεδεμένες σε δίκτυα IP, θα φτάσει τα 29,3 δις από 18,4 δις που ήταν το 2018. Ενώ το ποσοστό των συνδέσεων στη κατηγορία M2M (Machine-To-Machine), η οποία αναφέρεται και ως IoT, θα φτάσει το 50% την ίδια χρονιά. Τέλος η ίδια έκθεση προβλέπει ότι οι οικιακές εφαρμογές IoT θα κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο των συνδέσεων αυτών ενώ οι εφαρμογές IoT για τα αυτοκίνητα θα είναι το είδος με το μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης. (Cisco, 2020)

Είναι πλέον ξεκάθαρο ότι οι δυνατότητες του IoT επιτρέπουν την ανάπτυξη ενός τεράστιου αριθμού εφαρμογών. Εφαρμογές που συναντάμε καθημερινά σε διάφορους τομείς της ζωής μας. Στο σπίτι, στις μετακινήσεις, στην υγεία, στην εργασία είναι μερικά παραδείγματα εφαρμογών που βοηθούν στη βελτίωση της ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Δίνοντας, σε αντικείμενα καθημερινής χρήσης και όχι μόνο, τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους και να επεξεργάζονται τις πληροφορίες που συλλέγουν από το περιβάλλον τους δημιουργούνται πολλαπλά περιβάλλοντα στα οποία μπορούν να αναπτυχθούν ποικίλες εφαρμογές.

Όλες αυτές οι εφαρμογές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Τομέας μεταφορών και εφοδιασμού
- Τομέας υγειονομικής περίθαλψης
- Τομέας έξυπνου περιβάλλοντος (smart home, smart office κτλ.)
- Τομέας προσωπικής και κοινωνικής δραστηριότητας



Παρακάτω γίνεται μια συνοπτική ανάλυση και αναφορά στις εφαρμογές του κάθε τομέα ξεχωριστά. (Atzori, et al., 2010)

### **Τομέας μεταφορών και εφοδιασμού**

Η επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με τη βοήθεια των τεχνολογιών RFID και NFC (Near Field Communication), μπορεί να επιτρέψει την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο σχεδόν κάθε σταδίου της αλυσίδας εφοδιασμού, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού προϊόντων, της προμήθειας πρώτων υλών, της παραγωγής, της μεταφοράς, της αποθήκευσης, της διανομής και της πώλησης, καθώς και της επεξεργασίας επιστροφών και της εξυπηρέτησης μετά την πώληση. (Atzori, et al., 2010) Τα οφέλη επεκτείνονται και στις εμπορικές μεταφορές καθώς δίνεται η δυνατότητα να αναλυθούν πληροφορίες και δεδομένα που σχετίζονται με την κατανάλωση καυσίμων και τους χρόνους μετακίνησης από το ένα σημείο στο άλλο, επιλύοντας ή βελτιώνοντας προβλήματα στη κακή διαχείριση του στόλου των οχημάτων. (Tutorialspoint, 2021) Είναι επίσης εφικτή η γρήγορη, ακριβής και έγκαιρη λήψη πληροφοριών σχετικά με το προϊόν, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις ή ακόμη και σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού να προσαρμόζονται γρήγορα στις πολύπλοκες και συνεχώς μεταβαλλόμενες αγορές. Επιπρόσθετα, η πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο σε εφαρμογές ERP (Enterprise Resource Planning) επιτρέπει στους πωλητές των επιχειρήσεων να ενημερώνουν καλύτερα τους καταναλωτές για τη διαθεσιμότητα των προϊόντων και να τους παρέχουν γενικότερες πληροφορίες για τα προϊόντα. (Atzori, et al., 2010)

Τα ατομικά και μαζικά μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητα, τρένα και λεωφορεία), καθώς και τα οδικά δίκτυα που είναι εξοπλισμένα με κάμερες, αισθητήρες και συστήματα υπολογιστικής ισχύος αυτοματισμού, μπορούν να προσφέρουν κρίσιμες πληροφορίες στον οδηγό και στους επιβάτες ενός οχήματος βοηθώντας τόσο στην πλοήγηση όσο στην ασφάλεια τους. Τα συστήματα αποφυγής συγκρούσεων και η παρακολούθηση της μεταφοράς επικίνδυνων υλικών είναι δύο παραδείγματα τυπικών λειτουργιών. Οι κρατικές υπηρεσίες μπορούν επίσης να επωφεληθούν από τις ακριβείς πληροφορίες του IoT σχετικά με τα πρότυπα οδικής κυκλοφορίας ώστε να προβούν σε καλύτερο σχεδιασμό για τις αστικές μεταφορές και μετακινήσεις. Ενώ, οι οδηγοί λαμβάνοντας ακριβείς πληροφορίες σχετικά με τα μποτιλιαρίσματα και τα οδικά συμβάντα, μπορούν να επιλέξουν μια καλύτερη εναλλακτική διαδρομή. Οι εμπορευματικές επιχειρήσεις, είναι σε θέση να βελτιστοποιήσουν τις διαδρομές που επιλέγουν, με αποτέλεσμα την οικονομική και

ενεργειακή εξοικονόμηση. Οι πληροφορίες σχετικά με την κίνηση των οχημάτων μεταφοράς εμπορευμάτων, καθώς και οι πληροφορίες σχετικά με τη φύση και την κατάσταση των προϊόντων, μπορούν να συνδυαστούν για να προσφέρουν κρίσιμες πληροφορίες σχετικά με το χρόνο παράδοσης, τις καθυστερήσεις και τα ελαττώματα. (Atzori, et al., 2010)

Οι τουριστικοί χάρτες μπορούν πλέον να περιλαμβάνουν ετικέτες που επιτρέπουν στους χρήστες μέσω των έξυπνων τηλεφώνων τους να περιηγηθούν και να χρησιμοποιήσουν αυτόματα διαδικτυακές υπηρεσίες που παρέχουν πληροφορίες για ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία και εκδηλώσεις στην περιοχή ενδιαφέροντος τους. (Atzori, et al., 2010)

### **Τομέας υγειονομικής περίθαλψης**

Τα οφέλη της τεχνολογίας IoT στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης είναι πολυάριθμα. Όπως η παρακολούθηση της ροής των ασθενών στα νοσοκομεία για τη βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας ή ο εντοπισμός και η παρακολούθηση της κινητικότητας σε συγκεκριμένους κρίσιμους χώρους ενός νοσοκομείου. Η συνεχής παρακολούθηση θέσης επεκτείνεται και στα υλικά πρώτης ανάγκης για τη διατήρηση αποθεμάτων ή την αποφυγή ελλείψεων κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων, όπως δείγματα και προϊόντα αίματος. (Atzori, et al., 2010)

Ταυτοποίηση ιατρικού προσωπικού και ασθενών με σκοπό την ασφάλεια και την αποφυγή επικίνδυνων περιστατικών (όπως η χρήση λανθασμένου φαρμάκου, δόσης, χρόνου ή διαδικασίας). Ακόμα και την ολοκληρωμένη και επίκαιρη ενημέρωση του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου των ασθενών (τόσο εντός όσο και εκτός νοσοκομείου). Επίσης η ταυτοποίηση εφαρμόζεται συνήθως και στα περιουσιακά στοιχεία ενός νοσοκομείου για την εκπλήρωση κριτηρίων των διαδικασιών ασφαλείας και για την αποτροπή κλοπών ή απωλειών πολύτιμου εξοπλισμού και αντικειμένων. (Atzori, et al., 2010)

Μέσω της αυτόματης συλλογής και μεταφοράς δεδομένων μειώνεται ο χρόνος συμπλήρωσης ή επεξεργασίας εντύπων, αυτοματοποιούνται οι έλεγχοι και οι διαδικασίες περίθαλψης καθώς και η διαχείριση των ιατρικών αποθεμάτων.

Η τεχνολογία IoT καταγράφει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από το Διαδίκτυο των Ιατρικών Πραγμάτων (IoMT – Internet of Medical Things) - όπως τα wearables και άλλες ιατρικές συνδεδεμένες συσκευές που παρέχουν λειτουργίες με επίκεντρο τον

ασθενή. Παρακολουθούν την άσκηση, τον ύπνο και άλλες συνήθειες συλλέγοντας δεδομένα για τους δείκτες υγείας. Αυτά τα δεδομένα IoT επιτρέπουν ακριβείς διαγνώσεις και σχέδια θεραπείας, βελτιώνουν την ασφάλεια και τα αποτελέσματα των ασθενών και εκσυγχρονίζουν την παροχή φροντίδας. (Atzori, et al., 2010) Ακόμα και στα περιστατικά έκτακτης ανάγκης, τα δεδομένα IoT παρέχουν σημαντικές πληροφορίες στο ιατρικό προσωπικό, επιτρέποντάς τους να γνωρίζουν ποια θεραπεία πρέπει να εφαρμόσουν, πριν φτάσουν στο περιστατικό. (Tutorialspoint, 2021) Μπορούν επίσης να εφαρμοστούν συστήματα απομακρυσμένης παρακολούθησης ασθενών που βασίζονται σε ετερογενή ασύρματη πρόσβαση για να προσεγγίζουν τον ασθενή οπουδήποτε, χρησιμοποιώντας διαφορετικές ασύρματες τεχνολογίες για να επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση βιοσημάτων στο πλαίσιο της κινητικότητας του ασθενούς. (Atzori, et al., 2010)

### **Τομέας έξυπνου περιβάλλοντος**

Ένα περιβάλλον μετατρέπεται σε «έξυπνο» όταν η διάδραση μέσα σε αυτό χαρακτηρίζεται από ευκολία και άνεση, χάρη στα ευφυή συστήματα ή αντικείμενα που περιέχονται σε αυτό. Είτε πρόκειται για ένα γραφείο, για ένα σπίτι, για μια παραγωγική μονάδα ή ακόμα και για χώρο αναψυχής. (Atzori, et al., 2010)

Έξυπνα συστήματα και αισθητήρες εγκαθίστανται στα σπίτια και τα γραφεία βελτιώνοντας τη ζωή μας με διάφορους τρόπους. Ένας έξυπνος εργασιακός χώρος μαθαίνει τη δουλειά σας και τον τρόπο που εργάζεστε ώστε να σας προσφέρει ένα βελτιστοποιημένο περιβάλλον, μέσω του οποίου θα αυξήσετε την παραγωγικότητα σας μειώνοντας συγχρόνως το χρόνο εργασίας (Tutorialspoint, 2021). Οι εσωτερικοί χώροι μπορούν να θερμαίνονται ανάλογα με τις προτιμήσεις μας και τις καιρικές συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος, ο φωτισμός των δωματίων μπορεί να αλλάζει ανάλογα με την ώρα της ημέρας, τα οικιακά περιστατικά μπορούν να αποφευχθούν με κατάλληλα συστήματα παρακολούθησης και συναγερμού, ενώ το κόστος κατανάλωσης ενέργειας καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας μειώνεται με την αυτόματη απενεργοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών όταν δεν χρησιμοποιούνται (Atzori, et al., 2010).

Χάρη στη μαζική τοποθέτηση ετικετών RFID, που έχουν συνδεθεί με τα κατάλληλα μέρη παραγωγής στις εγκαταστάσεις μια βιομηχανίας, οι διαδικασίες αυτοματοποιούνται βελτιστοποιώντας έτσι τη συνολική της λειτουργία. Για

παράδειγμα η ανάγνωση μιας τέτοιας ετικέτας δημιουργεί ένα συμβάν στο σύστημα λειτουργίας με όλα τα απαραίτητα δεδομένα και τα στέλνει στο δίκτυο. Αυτό το συμβάν ειδοποιεί το μηχάνημα/ρομπότ και αυτό καταλαβαίνει πώς να επεξεργαστεί περαιτέρω το τμήμα στο οποίο αναφέρεται η ετικέτα RFID. Ενώ ένας άλλος αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύει τους κραδασμούς στο μηχάνημα παραγωγής και αν αυτοί υπερβούν ένα συγκεκριμένο όριο, ενεργοποιείται ένα συμβάν για την άμεση διακοπή της λειτουργίας. Τέλος ο υπεύθυνος παραγωγής μπορεί να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τις παραγγελίες, τη πρόοδο της παραγωγής και τη γενικότερη κατάσταση λειτουργίας της γραμμής παραγωγής (Atzori, et al., 2010).

### **Τομέας προσωπικής και κοινωνικής δραστηριότητας**

Αυτός ο τομέας περιλαμβάνει εφαρμογές που επιτρέπουν στο χρήστη να αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον του, με αντικείμενα καθημερινής χρήσης ή με άλλα άτομα προκειμένου να βελτιώνει την ποιότητα ζωής του προσδίδοντας χαρακτηριστικά ευκολίας, άνεσης και εξοικονόμησης χρόνου.

Ενδεικτικά αναφέρονται παραδείγματα, όπως οι έξυπνες ηλεκτρικές κουζίνες που ετοιμάζουν γεύματα ή απλά βοηθούν στην προετοιμασία τους μειώνοντας την ανθρώπινη παρέμβαση και τα IoT συστήματα ασφαλείας προσφέροντας τη δυνατότητα της συνεχόμενης και απομακρυσμένης παρακολούθησης των προσωπικών σας χώρων. Εφαρμογές που αναφέρθηκαν και παραπάνω όπως οι wearable συσκευές, κυρίως έξυπνα ρολόγια τα οποία προσφέρουν πληθώρα πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο. Δίνοντας δεδομένα για τους δείκτες υγείας (καρδιακοί παλμοί, πίεση, ποσοστό οξυγόνου κτλ.) στους χρήστες, ενώ παράλληλα μπορούν να προσφέρουν βοήθεια σχετικά με την καθημερινή τους άσκηση ενημερώνοντας τους για το πόσα χιλιόμετρα διένυσαν και πόσες θερμίδες κατανάλωσαν (Tutorialspoint, 2021).

Με τη βοήθεια των έξυπνων συσκευών και της ασύρματης σύνδεσης τους οι χρήστες μπορούν πλέον να εκτελούν εργασίες εύκολα και γρήγορα από οπουδήποτε και αν βρίσκονται. Να πραγματοποιούν ανέπαφες αγορές και πληρωμές με τη χρήση του έξυπνου τηλεφώνου ή ρολογιού τους. Αντίστοιχα με κατάλληλες φορητές συσκευές που προσαρμόζονται εύκολα στο πρόσωπο (προσωπίδες ή γυαλιά) οι χρήστες μπορούν να μεταφερθούν και να αλληλοεπιδράσουν με εικονικά ή επαυξημένα περιβάλλοντα (virtual & augmented

reality) καθώς και να έχουν εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε πληροφορίες απαραίτητες για την πλοήγηση τους ή την ενημέρωσή τους (δρομολόγια δημόσιων μέσων μεταφοράς, ωράρια λειτουργίας καταστημάτων ή πληροφορίες ιστορικών μνημείων) (Tutorialspoint, 2021).

#### 4. Σύνδεση AI και IoT

Είναι παραπάνω από εμφανές ότι οι τεχνολογίες της ΤΝ (AI) και διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) είναι άρρηκτα συνδεδεμένες. Για παρά πολλά χρόνια τα πλαίσια έρευνας και εφαρμογής στα οποία κινούταν η ΤΝ ήταν αρκετά στενά, περιορίζοντας τη χρήση της σε έναν πολύ μικρό αριθμό εργασιών. Δεν ήταν διεισδυτική ούτε επεκτάσιμη σαν τεχνολογία, ενώ συχνά για την εκτέλεση ή την ολοκλήρωση των διαδικασιών της η ανθρώπινη παρέμβαση ήταν απαραίτητη. Ωστόσο, η συνεχιζόμενη έρευνα και οι τεχνολογικές ανακαλύψεις είχαν ως αποτέλεσμα την ενσωμάτωση της ΤΝ στην ιδέα του IoT.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) είναι από μόνες τους δύο ισχυρές τεχνολογίες. Όταν όμως συνδυάζονται, το αποτέλεσμα που λαμβάνουμε είναι η τεχνητή νοημοσύνη των πραγμάτων ή αλλιώς Artificial Intelligence of Things (AIoT). Σε αυτά τα συνδυαστικά συστήματα η τεχνητή νοημοσύνη αναλαμβάνει το ρόλο του εγκεφάλου, ενώ οι συσκευές του Διαδικτύου των πραγμάτων το ρόλο ενός ψηφιακού νευρικού συστήματος (Marr, Bernard, 2019).

Το διαδίκτυο των πραγμάτων, όπως ήδη έχει αναφερθεί, δημιουργείται όταν αντικείμενα καθημερινής χρήσης, όπως φορητές και οικιακές συσκευές, αισθητήρες και άλλος εξοπλισμός, συνδέονται με το διαδίκτυο, μπορούν να αναγνωρίζονται από άλλες συσκευές και μπορούν να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα. Όταν μια υπολογιστική μηχανή μπορεί να εκτελέσει ένα σύνολο εργασιών ή να μάθει από δεδομένα με τρόπο που να φαίνεται ευφυής, ονομάζεται τεχνητή νοημοσύνη. Κατά συνέπεια, όταν η τεχνητή νοημοσύνη ενσωματωθεί στο διαδίκτυο των πραγμάτων, οι εν λόγω συσκευές θα μπορούν να αξιολογούν δεδομένα, να προβαίνουν σε κρίσεις και να ενεργούν βάσει αυτών των δεδομένων χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης (Marr, Bernard, 2019).

Πρόκειται για "έξυπνες" τεχνολογίες που συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας (G Yashodha, et al., 2021). Η νοημοσύνη του AIoT επιτρέπει την ανάλυση δεδομένων, τα οποία μπορούν στη συνέχεια να

αξιοποιηθούν για τη βελτίωση ενός συστήματος και να αποδώσουν ανώτερες επιδόσεις και επιχειρηματικές γνώσεις, καθώς και τη δημιουργία δεδομένων που μπορούν να βοηθήσουν το σύστημα να μάθει και να λάβει καλύτερες αποφάσεις (Marr, Bernard, 2019).

Με την αξιοποίηση της δύναμης και των ικανοτήτων της ΤΝ, οι έξυπνες συσκευές απλοποιούν τις εργασίες, μειώνοντας σημαντικά το χρόνο εκτέλεσης τους. Αυτές οι μηχανές εξέλιξαν πλήρως τον τρόπο με τον οποίο οι περισσότερες επιχειρήσεις ασκούν τις δραστηριότητές τους, προσφέροντας μεγάλη άνεση και ευκολία (Oza, 2020).

Ο συνδυασμός των δύο εξελισσόμενων τεχνολογιών, Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) και Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), είναι εξαιρετικά ευεργετικός για των επιχειρηματικό κόσμο. Τα πεδία εφαρμογής και υλοποίησης και για τις δύο τεχνολογίες είναι πάρα πολλά, με τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα από την υιοθέτηση τους να αποδεικνύονται ιδιαίτερα κερδοφόρα για τις επιχειρήσεις (G Yashodha, et al., 2021).

Πέρα όμως από την αύξηση των κερδών οι επιχειρήσεις επωφελούνται και σε άλλους σημαντικούς λειτουργικούς τομείς, από την συνδυαστική χρήση των τεχνολογιών όπως θα αναλύσουμε παρακάτω.

#### **4.1 Ο αντίκτυπος των τεχνολογιών στις επιχειρήσεις**

Σύμφωνα με μια πρόσφατη παγκόσμια μελέτη (2019), που διεξήχθη από κοινού από τις εταιρείες SAS, Intel και Deloitte η τεχνητή νοημοσύνη των πραγμάτων (AIoT) έχει μεγαλύτερη και ταχύτερη επίδραση στις επιχειρήσεις από ό,τι αναμενόταν. Μάλιστα οι συμμετέχοντες στη μελέτη καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι οργανισμοί που βασίζουν την στρατηγική τους αποκλειστικά στο IoT δεν μπορούν να είναι ανταγωνιστικοί χωρίς τη χρήση AI. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρείται διψήφια διαφορά σε διάφορους επιχειρηματικούς δείκτες όπως τα λειτουργικά κόστη και η παραγωγικότητα του προσωπικού (SAS - Intel - Deloitte, 2019) .

Οι εταιρείες που βασίζονται σε δεδομένα του IoT για να επηρεάσουν τη λήψη καθημερινών αποφάσεων τα χρησιμοποιούν κυρίως για επιχειρησιακές επιλογές (68%) ενώ για αποφάσεις σχεδιασμού μόνο το 12% κάνει χρήση αυτών των δεδομένων. Το ποσοστό αυτό σχεδόν τριπλασιάζεται, όταν γίνεται χρήση AI με το

ποσοστό να φτάνει το 32%. Σημαντική διαφορά παρατηρείται και στα ποσοστά αύξησης της ταχύτητας εκτέλεσης των λειτουργιών. Συγκεκριμένα οι επιχειρήσεις που κάνουν χρήση μόνο του IoT σημείωσαν αύξηση κατά 32%, ενώ οι επιχειρήσεις που κάνουν χρήση και των δύο τεχνολογιών (AIoT) σημείωσαν αύξηση κατά 53% στο συγκεκριμένο δείκτη (SAS - Intel - Deloitte, 2019).

Τέλος από τους 450 επικεφαλής επιχειρήσεων από όλο το κόσμο που συμμετείχαν στην έρευνα το 34,9% δήλωσε ότι με τη χρήση AIoT στοχεύει στην αύξηση των εσόδων, το 17,5% στη βελτίωση της καινοτομίας, το 14,3% στη προσφορά νέων ψηφιακών υπηρεσιών στους πελάτες, το 11,1% στην μείωση του λειτουργικού κόστους ενώ το 7,9% στη βελτίωση των σχέσεων με τους πελάτες (SAS - Intel - Deloitte, 2019).

Τέλος από την ίδια έρευνα προκύπτει ότι η κοινή χρήση των AI και IoT είναι πιο αποδοτική για τις επιχειρήσεις δίνοντας τους ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων. Η επιτάχυνση των λειτουργιών, η βελτίωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων, ο εξορθολογισμός λειτουργιών, η βελτίωση της ικανότητας ανταπόκρισης σε κινδύνους και απότομες διακοπές λειτουργίας, νέες ψηφιακές υπηρεσίες & καινοτομίες και μείωση του κόστους είναι μερικοί από τους δείκτες που δείχνουν ξεκάθαρη βελτίωση μετά την χρήση του AIoT (SAS - Intel - Deloitte, 2019).

Ο βαθμός επίδρασης και των δυο τεχνολογιών στον επιχειρηματικό κόσμο και κατ' επέκταση στην παγκόσμια οικονομία αποδεικνύεται και από την μελέτη των οικονομικών μεγεθών σε παγκόσμιο επίπεδο. Σύμφωνα με την έκθεση της Verified Market Research το 2021 το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς για τη TN αποτιμήθηκε στα 51,08 δις δολάρια το 2020, ενώ εκτιμάται ότι μέχρι το 2028 θα έχει σταθερό ρυθμό ανάπτυξης 36,1% φτάνοντας τα 641,30 δις δολάρια (Verified Market Research, 2021).

Το ίδιο εντυπωσιακά είναι και τα μεγέθη για το IoT στην αντίστοιχη έκθεση. Μόνο το μέγεθος της αγοράς λογισμικού IoT η Verified Market Research εκτιμά πως έφτασε 336,81 δις δολάρια το 2020, με τη πρόβλεψη της για το μέγεθος της συγκεκριμένης αγοράς να φτάνει τα 2,28 τρις δολάρια το 2028 με σταθερό ρυθμό ανάπτυξης 27,04% (Verified Market Research, 2021).

## 4.2 Οι νεοφυείς επιχειρήσεις (Startups) ως μέσο του ψηφιακού μετασχηματισμού.

Τα τελευταία οικονομικά μεγέθη οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι αναδυόμενες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) έχουν ωθήσει, και θα συνεχίσουν να ωθούν όλους τους επιχειρηματικούς κλάδους στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Μετασχηματισμός που θα πρέπει να θεωρείται μονόδρομος για την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας ή ακόμα και της επιβίωσης πολλών επιχειρήσεων.

Είδαμε ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός για τις επιχειρήσεις, που υιοθέτησαν από νωρίς τις νέες τεχνολογίες, αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποδοτική κίνηση με θετικό πρόσημο σε πολλούς λειτουργικούς τομείς. Ωστόσο ο μετασχηματισμός ενός επιχειρηματικού οργανισμού δεν μπορεί να θεωρείται δεδομένος καθώς οι πόροι που απαιτούνται να διατεθούν για μια τέτοια κίνηση είναι εξαιρετικά πολλοί. Απαιτούνται επενδύσεις σε καινοτομίες, σε εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό, σε εξοπλισμό αλλά και σε αλλαγή επιχειρηματικής στρατηγικής. Όλα αυτά θα μπορούσαν εν δυνάμει να θέσουν μια ήδη καθιερωμένη εταιρεία εκτός βασικού στόχου που δεν είναι άλλος από την μεγιστοποίηση των κερδών και τις απόδοσης για τους μετόχους.

Ωστόσο οι επιχειρηματικοί κολοσσοί αλλά και οι μεγάλες εταιρείες έχουν καταφέρει μέσω νέων στρατηγικών να υιοθετούν και να προχωρούν στο μετασχηματισμό τους μέσω των νεοφυών επιχειρήσεων (startup). Μπορεί να είναι εξαιρετικά διαφορετικές, αλλά κάθε νεοφυής επιχείρηση επιθυμεί να εξελιχθεί σε μια μεγάλη επιχείρηση και παραδόξως οι μεγάλες επιχειρήσεις παρακολουθούν στενά τις startup.

Οι νεοφυείς επιχειρήσεις κατά κύριο λόγο ιδρύονται για να αναπτύξουν και να εμπορευματοποιήσουν μια καινοτόμα ιδέα σχετιζόμενη με μια πρωτοποριακή τεχνολογία. Διαθέτουν αφοσίωση, δυναμισμό και ενθουσιασμό, χαρακτηριστικά στα οποία οι μεγάλες εταιρείες υστερούν. Αυτός είναι και ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο οι μεγάλες εταιρείες ενδιαφέρονται να επενδύσουν στις μικρές. Καθώς οι νεοφυείς επιχειρήσεις είναι αυτές που τόσο συχνά πρωτοπορούν στις τεχνολογίες του αύριο με τις μεγάλες εταιρείες να θέλουν ένα κομμάτι αυτής της δράσης (Peterson, 2021).



Οι startup εταιρείες και οι μεγάλες επιχειρήσεις διαφέρουν όχι μόνο ως προς το μέγεθος, αλλά και ως προς την κουλτούρα, ακόμη και ως προς τους στόχους. Η κουλτούρα των μεγάλων επιχειρήσεων χαρακτηρίζεται ως γραφειοκρατική, λειτουργώντας σε μεγάλο βαθμό σύμφωνα με καθιερωμένες και καθορισμένες διαδικασίες, αντίθετα οι startup επιχειρήσεις χαρακτηρίζονται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα. Οι διαφορές δεν σταματούν εδώ καθώς και οι στόχοι για τα δύο είδη επιχειρήσεων διαφοροποιούνται. Για τις μεν μεγάλες και καθιερωμένες εταιρείες ο στόχος είναι η μεγιστοποίηση των κερδών για τις δε νεοφυείς επιχειρήσεις στόχος είναι η επανεπένδυση των όποιων κερδών στην ανάπτυξη ή την επιβίωση τους (Peterson, 2021).

Με την ταχύτατη και συνεχιζόμενη τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων ετών οι μεγάλες εταιρίες έχουν συμπεριλάβει στην εταιρική τους στρατηγική, την επένδυση κεφαλαίων στις startup εταιρείες. Χαρακτηριστικό είναι ότι το διάστημα μεταξύ 2011 και 2016 ο αριθμός των εταιρικών επενδύσεων τριπλασιάστηκε. Η Microsoft Ventures, γνωστή πλέον ως M12, έχει επενδύσει σε περισσότερες από 50 νεοφυείς επιχειρήσεις, με ιδιαίτερη έμφαση στην τεχνητή νοημοσύνη ενώ η γνωστή εταιρεία κατασκευής τσιπ Qualcomm επενδύει έως και 100 εκατ. δολάρια σε εταιρείες τεχνητής νοημοσύνης. Αυτή η στρατηγική επιτρέπει σε μια εταιρεία να παραμείνει επικεντρωμένη στην επωνυμία και τους στόχους της, επεκτείνοντας παράλληλα τις δυνατότητες των υπηρεσιών της και τελικά να επιτυγχάνει τον ψηφιακό μετασχηματισμό αποφεύγοντας έτσι να μείνει πίσω (Peterson, 2021).

Στην έκθεση της Startup Genome, για το παγκόσμιο οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων για το 2021, αναφέρεται ότι ο πιο καινοτόμος και βασισμένος στη μηχανική κλάδος, με την ισχυρότερη δυναμική για επιχειρηματικές αλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι αυτός της βαθιάς τεχνολογίας (Deep Tech). Ο κλάδος αυτός συνεχίζει να είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος τομέας από το 2015, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 30% του κεφαλαίου που δαπανάται στην τεχνολογία παγκοσμίως. Ενθαρρύνοντας τις εκατοντάδες νεοφυείς επιχειρήσεις που δημιουργού καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI), μεγάλων δεδομένων (Big Data) και ρομποτικής. Συγκεκριμένα κατά την τελευταία πενταετία, οι κατηγορίες νεοφυών επιχειρήσεων που βρίσκονται στη φάση ανάπτυξης (στην οποία συγκαταλέγονται οι τεχνολογίες της παρούσας) αύξησαν τις συμφωνίες χρηματοδότησης κατά 107%. Κατά την ίδια χρονική περίοδο, οι κατηγορίες της ώριμης φάσης έχουν αυξηθεί κατά 33% και οι κατηγορίες

στη φάση της παρακμής έχουν μειωθεί κατά 28%. Τέλος σύμφωνα με την ίδια έκθεση, οι τέσσερις ταχύτερα αναπτυσσόμενες κατηγορίες είναι:

- Αγροτική τεχνολογία και νέα τρόφιμα - Agtech & New Food (128%)
- Blockchain (121%)
- Προηγμένη μεταποίηση & ρομποτική – Advanced Manufacturing & Robotics (109%)
- Τεχνητή νοημοσύνη και μεγάλα δεδομένα - AI & Big Data (98%) (Startup Genome, 2021).

## **5. Εμφάνιση και επιπτώσεις Covid – 19**

Η εμφάνιση της πανδημίας του ιού SARS-CoV-2 (Covid-19) αποτελεί σημείο αναφοράς για την σύγχρονη παγκόσμια ιστορία. Η ταχύτερη εξάπλωση του ιού προκάλεσε σοκ σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η παγκόσμια οικονομία μπήκε σε αναγκαστική παύση, περιορισμοί στις μετακινήσεις και στα ταξίδια, παραμονή στα σπίτια, εργασία εξ αποστάσεως, διαταραχή στις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες και διακυμάνσεις στις τιμές βασικών προϊόντων είναι μερικά από τα άμεσα αποτελέσματα της πανδημίας.

Ποιες όμως ήταν οι επιπτώσεις της πανδημίας στα αντικείμενα μελέτης της παρούσας έρευνας; Παρακάτω παρατίθενται αποτελέσματα ερευνών για το κατά πόσο επηρεάστηκαν ή επηρέασαν οι τεχνολογίες της ΤΝ και του διαδικτύου των πραγμάτων σε συνάρτηση την παγκόσμια οικονομία και τον επιχειρηματικό κόσμο αλλά και την αντοχή που επέδειξαν οι νεοφυείς επιχειρήσεις σε αυτό το ισχυρό crash test.

### **5.1 Τεχνητή Νοημοσύνη & Covid-19**

Ένα από τα δεδομένα που είναι έως τώρα γνωστά είναι ότι η χρήση, η υιοθέτηση και η επένδυση σε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί έναν εξαιρετικά επιδραστικό παράγοντα για τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων. Αυτό έρχεται να επιβεβαιώσει, σχεδόν έναν χρόνο μετά την εμφάνιση της πανδημίας, η έρευνα του IBM Institute for Business Value (IBV) για την ψηφιακή επιτάχυνση κατά την περίοδο της κρίσης.

Σύμφωνα με την έρευνα, η οποία αφορούσε 12 επιχειρηματικούς κλάδους, οι εταιρείες ηγέτες των κλάδων που υιοθέτησαν την τεχνολογία, υπερέιχαν έναντι των

ανταγωνιστών τους περισσότερο από 6% κατά μέσο όρο στο δείκτη απόδοσης κατά την διάρκεια της πανδημίας. Ενώ είδαν τα έσοδα τους να αυξάνονται πάνω από 10% σε σχέση με τον ανταγωνισμό (IBM Institute for Business Value, 2020).

Η έρευνα δείχνει ότι οι τεχνολογίες «νέφους» (Cloud), η τεχνητή νοημοσύνη, και η κινητή τηλεφωνία έχουν τη μεγαλύτερη επιρροή στις επιδόσεις των οργανισμών σε όλους τους κλάδους. Παρόλο που η τεχνητή νοημοσύνη έχει χαμηλό βαθμό υιοθέτησης, παρέχει σημαντικές δυνατότητες σε τομείς όπως οι ιατρικές επιστήμες, οι τραπεζικές και χρηματοπιστωτικές αγορές, όπου έχει μεγάλη επίδραση στην απόδοση. Συγκεκριμένα η τεχνητή νοημοσύνη κατατάσσεται πλέον στη δεύτερη θέση του σχετικού πίνακα με τις τεχνολογίες που οδηγούν σε ανάπτυξη ενώ πριν την εμφάνιση της πανδημίας κατείχε την πέμπτη θέση (IBM Institute for Business Value, 2020).

Το 42% των στελεχών που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσαν ότι μείωσαν τα λειτουργικά τους έξοδα μέσω των ευφυών αυτοματισμών. Στο κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας και των λειτουργιών της η τεχνητή νοημοσύνη κερδίζει έδαφος ως βασικός παράγοντας διαφοροποίησης των επιδόσεων επιτρέποντας πιο ευέλικτες αλυσίδες εφοδιασμού. Με το 54% των επιχειρήσεων να δηλώνει ότι είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιήσει την ΤΝ για τον προγραμματισμό της αλυσίδας εφοδιασμού (IBM Institute for Business Value, 2020).

Το 60% των επιχειρήσεων χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη στον τομέα της ασφάλειας πληροφοριών, ενώ για τους ισχυρούς των εκάστοτε επιχειρηματικών κλάδων είναι 72% θεωρεί πιο πιθανόν να χρησιμοποιήσει τη ΤΝ για τη συλλογή και αξιολόγηση πληροφοριών για απειλές. Γεγονός που υποδηλώνει ότι η τεχνητή νοημοσύνη καθίσταται απαραίτητη τεχνολογία σε αυτούς τους τομείς.

Η μελέτη έδειξε ότι οι εταιρείες με καλύτερες επιδόσεις χρησιμοποιούν την ΤΝ για την επικοινωνία των εργαζομένων δύο φορές συχνότερα από τις εταιρείες με χαμηλότερες επιδόσεις και 90% συχνότερα για την ανάπτυξη και την κατάρτιση του προσωπικού. Παράλληλα έξι στις δέκα επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να ενισχύσουν την ικανοποίηση και τη διατήρηση των πελατών με τη συχνότητα χρήσης να είναι αυξημένη κατά 70% για τις επιχειρήσεις αυξημένης απόδοσης (IBM Institute for Business Value, 2020).

Τέλος η πανδημική κρίση φαίνεται να παρουσιάστηκε σαν ευκαιρία για το 60% των στελεχών. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για αλλαγή δήλωσαν ότι εκμεταλλεύτηκαν

την τρέχουσα περίοδο για να επιταχύνουν δραστικά τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εταιρείας τους. Και σχεδόν τα δύο τρίτα δήλωσαν ότι η επιδημία τους επέτρεψε να προχωρήσουν σε ορισμένες κινήσεις μετασχηματισμού που προηγουμένως ήταν ανέφικτες (IBM Institute for Business Value, 2020).

Η αναφορά του Fortune Business Insights αναφέρει ότι κατά τη διάρκεια της πανδημικής κρίσης, η τεχνητή νοημοσύνη είχε μεγάλη ζήτηση στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Η τεχνολογία παρέχει μια σειρά εργαλείων και μοντέλων που ενισχύουν τις παραδοσιακές δυνατότητες ανάλυσης και λήψης αποφάσεων. Ως αποτέλεσμα αυτού οι διαγνώσεις, οι θεραπείες και οι προβλέψεις γίνονται πιο ακριβείς και αποτελεσματικές. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, η κυβέρνηση χρησιμοποιεί δεδομένα από φορητές συσκευές για την παρακολούθηση των συμπτωμάτων του COVID-19 μεταξύ των κατοίκων (Fortune Business Insights, 2021).

Επιπλέον, η τεχνολογία και οι γνώσεις της μπορούν να είναι εξαιρετικά πολύτιμες για την ανάπτυξη φαρμάκων. Το εργαστήριο καινοτομίας της Tata Consultancy Services και το Facebook AI, για παράδειγμα, χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να μελετήσουν καλύτερα τον πολλαπλασιασμό του ιού και να βρουν νέες χημικές ενώσεις που μπορούν να στοχεύσουν στη καταπολέμηση του COVID-19. Αναφέρεται επίσης ότι εν μέσω της επιδημίας, επιχειρήσεις στους κλάδους του λιανικού εμπορίου, της μεταποίησης, των μεταφορών, των αυτοκινητοβιομηχανιών και των logistics, πραγματοποίησαν σημαντικές επενδύσεις στην τεχνολογία για την εξισορρόπηση της ζήτησης και της προσφοράς. Ως αποτέλεσμα, η αγορά είχε τεράστια ανάπτυξη κατά τη διάρκεια της πανδημίας και η ανάπτυξη μετά την πανδημική κρίση είναι πιθανό να είναι συγκρίσιμη με τα προηγούμενα χρόνια (Fortune Business Insights, 2021).

## **5.2 IoT και Covid-19**

Η IoT Analytics, η κορυφαία εταιρεία διεξαγωγής ερευνών αγοράς που ειδικεύεται στο Διαδίκτυο των πραγμάτων δημοσίευσε μια εκτενή έρευνα για τις επιπτώσεις που είχε η πανδημία στις βιομηχανία του IoT. Η συγκεκριμένη μελέτη εντοπίζει και κατηγοριοποιεί αναλόγως 25 διαφορετικά σημεία τα οποία επηρεάστηκαν ή θα επηρεαστούν από την έναρξη, τη διάρκεια και το πέρας της κρίσης.

## Επιρροές στις επιχειρηματικές ανάγκες

Καθώς η κρίση της πανδημίας βαθαίνει, η ζήτηση για προϊόντα και υπηρεσίες μειώνεται με αποτέλεσμα οι εταιρείες να επιδιώκουν μείωση του κεφαλαιουχικού κόστους. Μεγάλες εταιρείες όπως η Εκχον μείωσαν κατά 30% τις κεφαλαιουχικές δαπάνες με το μεγαλύτερο ποσοστό των επενδύσεων να αφορά έργα χαμηλής τεχνολογίας. Άξιο αναφοράς είναι ότι σε έρευνα της IoT Analytics που αφορούσε τους κατασκευαστές το τελευταίο τρίμηνο του 2019, το 58% δήλωσε ότι θα προτιμούσε να αποκτήσει εξοπλισμό ως υπηρεσία ή να τον μισθώσει παρά να τον διατηρήσει στον ισολογισμό του μετατρέποντας έτσι τις κεφαλαιουχικές δαπάνες σε λειτουργικά έξοδα (IoT Analytics, 2020).

Λόγω των ταχύτατων αλλαγών, των lockdown και της απαγόρευσης κυκλοφορίας που επέφερε η πανδημία οι εταιρείες συνειδητοποιούν ότι η διαφάνεια σχετικά με το που βρίσκεται και πως επηρεάζεται: α) το ανθρώπινο δυναμικό, β) τα διακινούμενα αγαθά και γ) η παραγωγική διαδικασία έχει καταστεί ζωτικής σημασίας. Έτσι, η χρήση εργαλείων απεικόνισης δεδομένων αυξάνεται. Για παράδειγμα, η εφαρμογή της Tableau ανέβηκε 600 θέσεις στην κατηγορία "Business" μέσα σε μόλις μία εβδομάδα (IoT Analytics, 2020).

Πριν από την κρίση, επικρατούσε η πεποίθηση ότι η αυτοματοποίηση ήταν ο εχθρός της ανθρώπινης εργασίας, με τα ρομπότ, τα αυτοκινούμενα μηχανήματα και άλλες τεχνολογίες να απειλούν να αντικαταστήσουν το ανθρώπινο δυναμικό. Πλέον οι επιχειρήσεις αναγκάζονται να προχωρήσουν δυναμικά στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών τους με τις προβλέψεις των ειδικών να κάνουν λόγω για εκτόξευση επενδύσεων με σκοπό την αυτοματοποίηση τα επόμενα χρόνια (IoT Analytics, 2020).

Σύμφωνα με την τελευταία έρευνα ISM Global Supply Chain Survey (Μάρτιος 2020), το 75% των επιχειρήσεων έχουν εντοπίσει δυσλειτουργίες στην αλυσίδα εφοδιασμού ως αποτέλεσμα των περιορισμών στις μεταφορές, που σχετίζονται με τον κορονοϊό και πάνω από το 80% αναμένουν ότι οι επιπτώσεις της πανδημίας θα έχουν αντίκτυπο στην επιχείρησή τους. Προβλέπεται ότι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να προσαρμόσουν τις λειτουργίες της εφοδιαστικής τους αλυσίδας και θα επανεξετάσουν ορισμένες από τις πολιτικές τους για έναν μόνο προμηθευτή και μία μόνο χώρα προέλευσης. Η πανδημία έδειξε ότι η στήριξη σε μία ή λίγες μόνο πηγές είναι πολύ επικίνδυνη σε παρόμοιες καταστάσεις (CISION PR Newswire, 2020).

## Επιρροές στις IoT εφαρμογές

Η έρευνα σημειώνει ότι με τον ερχομό της πανδημίας οι πελάτες περνούν σημαντικό χρόνο στο σπίτι, και ενώ κάποιος θα περίμενε να αυξηθούν οι πωλήσεις φαίνεται ότι κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει με τις ατομικές συσκευές IoT. Η κατάταξη και ο αριθμός λήψεων τέτοιων εφαρμογών αποδεικνύει τη μείωση στις πωλήσεις στη κατηγορία αυτή (IoT Analytics, 2020).

Στον αντίποδα, την ίδια περίοδο, εφαρμογές απομακρυσμένης σύνδεσης ή εφαρμογές τηλεδιάσκεψης όπως το Zoom γνωρίζουν την άνθηση, καθώς επιτρέπουν στους ανθρώπους να συνδέονται με τον εξοπλισμό του γραφείου τους ή και μεταξύ τους και να εκτελούν τα επαγγελματικά τους καθήκοντα ανεμπόδιστα. Παράλληλα αύξηση παρατηρείται και στις συσκευές IoT που μπορούν να εγκατασταθούν εκ των υστέρων στα συστήματα και να τα μετατρέψουν μερικώς σε έξυπνα. Παρέχοντας με αυτό το τρόπο τη δυνατότητα της απομακρυσμένης διάγνωσης προβλημάτων στα μηχανικά μέρη και την εξ αποστάσεως συντήρηση τους (IoT Analytics, 2020).

Όταν οι επιχειρηματικοί κλάδοι άρχισαν να έρχονται αντιμέτωποι με καθυστερήσεις στις παραγωγικές διαδικασίες, στη διανομή και διάθεση των προϊόντων τους αλλά με τις απρόβλεπτες διακυμάνσεις στη ζήτηση στράφηκαν στα ψηφιακά δίδυμα (digital twins) για την επίλυση των προβλημάτων αυτών. Μέσω των ψηφιακών δίδυμων δημιούργησαν εικονικές αναπαραστάσεις ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού έτσι ώστε να είναι σε θέση να προβλέψουν, να αξιολογήσουν, να επιταχύνουν και να αυτοματοποιήσουν τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Επίσης η δυνατότητα οπτικής παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο καθίσταται όλο και πιο κρίσιμη για τα δίκτυα εφοδιασμού, με τα συστήματα παρακολούθησης και εντοπισμού εμπορευμάτων να χρησιμοποιούνται ευρέως (IoT Analytics, 2020).

Κατά τη διάρκεια της κρίσης τα μη επανδρωμένα πτητικά μέσα αξιοποιούνται σε νέες εφαρμογές. Όπως μεταφορά ιατρικού υλικού σχετικό με τον Covid-19, παρακολούθηση και επιτήρηση μολυσματικών περιοχών, μετάδοση μηνυμάτων ή ακόμα και για ψεκασμούς με σκοπό την απολύμανση δημόσιων χώρων. Ωστόσο από την πρώτη στιγμή οι συσκευές και οι εφαρμογές IoT που σχετίζονται με την υγεία έδειξαν ανοδική τάση με τη παρακολούθηση ασθενών εξ αποστάσεως και τη δυνατότητα διαγνώσεων μέσω ψηφιακών μέσων να κάνουν την διαφορά. Στη διαχείριση της πανδημίας συνέβαλαν και οι πλατφόρμες δεδομένων για τις έξυπνες

πόλεις. Όπως στη Κορέα, για παράδειγμα, όπου μέσω του δικτύου δεδομένων έξυπνης πόλης οι επιδημιολόγοι ερευνητές είχαν τη δυνατότητα να αναζητούν, να συλλέγουν και να επιβεβαιώνουν δεδομένα σχετικά με τους ασθενείς με κορονοϊό και εκείνους με τους οποίους είχαν έρθει σε επαφή (IoT Analytics, 2020).

### Επιρροές στο κλάδο της τεχνολογίας

Μελέτη της Enterprise Technology Research (ETR) το 2020 έδειξε ότι τα κονδύλια για την τεχνολογία μειώθηκαν κατά 4% από την αρχή κιόλας της κρίσης. Αυτό συνέβη γιατί πολλά από τα εν εξελίξει έργα ή τέθηκαν σε παύση ή επιβραδύνθηκαν λόγω της πανδημίας. Αντίστοιχα η ζήτηση για νέα έργα, προϊόντα και υπηρεσίες παρουσιάζουν μείωση. Βέβαια όπως πάντα υπάρχουν και οι εξαιρέσεις στο κανόνα καθώς όπως είδαμε παραπάνω υπάρχουν τεχνολογίες που παρουσιάζουν αξιοσημείωτη αύξηση, όπως οι εφαρμογές και ο υλικός εξοπλισμός για την τηλεργασία, τη τηλεεκπαίδευση και τα τεχνολογικά έργα που συνδέονται στενά με τη διαχείριση και τη καταπολέμηση του COVID-19 (IoT Analytics, 2020).

Στην ουσία η μελέτη της IoT Analytics καταλήγει στα ίδια συμπεράσματα με την έρευνα του IBM Institute for Business Value για τις επιπτώσεις της πανδημίας στη τεχνητή νοημοσύνη. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι η πανδημική κρίση έφερε αλλαγές τόσο στους εργοδότες και τους εργαζόμενους όσο και στις λειτουργικές διαδικασίες των επιχειρήσεων σε όλο το κόσμο. Υποχρεώνοντας τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν τις νέες τεχνολογίες και εκμεταλλευόμενες τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν να αυξήσουν την ανθεκτικότητά τους προκειμένου να είναι καλύτερα προετοιμασμένες σε περίπτωση που μια άλλη επιδημία πλήξει τον κόσμο (IoT Analytics, 2020).

Σημειώνει επίσης τη διαφοροποίηση που δημιουργείται μεταξύ των επιχειρήσεων που υιοθετούν και επενδύουν στις νέες ψηφιακές τεχνολογίες και εκείνων που απλά επιμένουν στο καθιερωμένο μοντέλο τους. Εξηγώντας πως η στάση των επιχειρήσεων απέναντι στα γεγονότα θα παίξει σημαντικό ρόλο καθορίζοντας τη μελλοντική τους πορεία έναντι των ανταγωνιστών τους (IoT Analytics, 2020) .

### Επιρροές στην ασφάλεια και τη ιδιωτικότητα

Κατά τη διάρκεια του Covid-19 οι επιθέσεις στον κυβερνοχώρο αυξάνονται με το 71% των εμπειρογνομόνων ασφαλείας να εντοπίζουν αύξηση των απειλών ή των επιθέσεων ασφαλείας ενώ και οι χάκερ εξελίσσουν τον τρόπο των επιθέσεων τους.

Αν και καμία από τις γνωστές προς το παρόν παραβιάσεις ασφαλείας δεν στοχεύει απευθείας σε δίκτυα IoT, αρκετές από αυτές έχουν δυνητικά αντίκτυπο στα δίκτυα IoT, όπως η έκθεση διαπιστευτηρίων πρόσβασης ή η εισβολή αγνώστων συσκευών σε εταιρικά δίκτυα. Με αποτέλεσμα οι επιχειρηματικοί οργανισμοί να καλούνται να επανεξετάσουν τις ρυθμίσεις ασφαλείας τους (IoT Analytics, 2020).

Ωστόσο και η συζήτηση γύρω από την προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων οδηγείται σε άλλα επίπεδα. Καθώς οι συσκευές IoT μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παρακολούθηση, το Διαδίκτυο των πραγμάτων παίζει ουσιαστικό ρόλο σε αυτή τη συζήτηση. Για παράδειγμα, στην Κίνα και την Κορέα υποχρέωσαν τους ασθενείς με Covid-19 να κατεβάσουν μια εφαρμογή στα κινητά τους τηλέφωνα, έτσι ώστε να χαρτογραφήσουν τις τοποθεσίες και τις επαφές τους και κατά αυτό τον τρόπο κατάφεραν να περιορίσουν την εξάπλωση του ιού. Ένα τέτοιο γεγονός όμως στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα θεωρούνταν παραβίαση της νομοθεσίας για την προστασία της ιδιωτικότητας. Σε μια εποχή που η διαφάνεια και η παρακολούθηση μπορεί να σώσουν ζωές, οι αυστηροί περιορισμοί για το απόρρητο της ιδιωτικής ζωής μπορεί να είναι αποτρεπτικός παράγοντας (IoT Analytics, 2020).

### Επιρροές στις σχέσεις των εταιρειών IoT με το κοινό

Οι εταιρείες προϊόντων και υπηρεσιών IoT, σε μια προσπάθεια να αντιδράσουν στις επιπτώσεις της πανδημικής κρίσης, ξεκίνησαν να προσφέρουν στους πελάτες τους παροχή υπηρεσιών, λογισμικό ή ενημερώσεις λογισμικού και εξοπλισμό δωρεάν.

Από την άλλη πλευρά όμως, η IoT Analytics σε συνεργασία με τη simplyhired.com ανέλυσαν τα δεδομένα και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι αγγελίες εξεύρεσης, εξειδικευμένου προσωπικού πάνω στο IoT, σημείωσαν μείωση 28%. Αρκετές είναι οι επιχειρήσεις που έχουν σταματήσει να προσλαμβάνουν ταλέντα του IoT ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται και απολύσεις προσωπικού του συγκεκριμένου κλάδου. Όμως το γεγονός των απολύσεων προβλέπεται να παίξει καθοριστικό ρόλο στη επάρκεια εξειδικευμένου προσωπικού που μέχρι τώρα αποτελούσε το σημαντικότερο πρόβλημα (IoT Analytics, 2020).

## **5.3 Επιπτώσεις στις Startup**

Καθώς η κρίση του Covid-19 έπληττε μαζικά τον κόσμο, οι νεοφυείς επιχειρήσεις βρέθηκαν σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, καθώς υπέστησαν δύο μεγάλα σοκ. Το



σοκ του κεφαλαίου και της ζήτησης, κινδυνεύοντας έτσι να εξαφανιστούν μαζικά (Startup Genome, 2020).

Τέσσερις στις δέκα εταιρείες βρίσκονται στη κόκκινη ζώνη όπως σημειώνει η Startup Genome στην έκθεση της το 2020. Σε αυτή, καταγράφει στατιστικά στοιχεία που δείχνουν τη μείωση των διαθέσιμων κεφαλαίων σε παγκόσμιο επίπεδο και τον κίνδυνο της αποτυχίας για τις νεοφυείς επιχειρήσεις. Εξετάζοντας τις startup που βρίσκονται στο πρώτο στάδιο χρηματοδότησης, παρατηρείται ότι το 35% από αυτές έχουν διαθέσιμα κεφάλαια για λιγότερο από έξι μήνες. Γεγονός αρκετά ανησυχητικό για τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, δεδομένου ότι απαιτείται περισσότερος χρόνος για να φτάσουν στο δεύτερο κύκλο χρηματοδότησης (Startup Genome, 2020).

Ακόμα και για τις επιχειρήσεις που πριν από την κρίση είχαν εξασφαλίσει χρηματοδότηση ή έστω είχαν προσυμφωνήσει με επενδυτές ήταν δύσκολο να συγκεντρώσουν αυτά τα κεφάλαια αφού τρεις στις τέσσερις επιχειρήσεις διέκοψαν τις διαδικασίες άντλησης κεφαλαίων. Συγκεκριμένα το 54% των επιχειρήσεων με εξασφαλισμένη χρηματοδότηση είδε τους επενδυτές ή να καθυστερούν ή να μην ανταποκρίνονται στη χρηματοδότηση. Ενώ σε αυτές που είχαν προσυμφωνήσει το 18% είδε τους επενδυτές να τερματίζουν τη χρηματοδότηση (Startup Genome, 2020).

Η συνολική χρηματοδότηση επιχειρηματικών κεφαλαίων μειώθηκε κατακόρυφα σε παγκόσμιο επίπεδο, με το ποσοστό μείωσης το πρώτο τρίμηνο του 2020 να φτάνει το 20%. Στην έκθεση της Startup Genome για το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ αναφέρει ότι στη Κίνα, η οποία ήταν και η πρώτη χώρα που ήρθε αντιμέτωπη με την κρίση της πανδημίας, η μείωση της χρηματοδότησης επιχειρηματικών κεφαλαίων μειώθηκε κατά 57% σε σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο. Και παρόλο που επενδυτική δραστηριότητα άρχισε να ανακάμπτει μετά το πρώτο τρίμηνο συνέχισε να είναι χαμηλότερη από αυτή στο τέλος του 2019 (World Economy Forum, 2020).

Από την άλλη πλευρά οι νεοφυείς επιχειρήσεις είδαν τη ζήτηση να πέφτει κατακόρυφα κατά τη διάρκεια της κρίσης. Συνολικά το 72% των νεοφυών επιχειρήσεων κατέγραψε μείωση εσόδων, με τα έσοδα για πάνω από το 40% αυτών των επιχειρήσεων να σημειώνουν μείωση 40 ποσοστιαίων μονάδων. Ενώ μόλις το 12% περίπου σημείωσε σημαντική αύξηση (Startup Genome, 2020).

Οι επιπτώσεις στα επενδυτικά κεφάλαια και η πτώση στα έσοδα των επιχειρήσεων είχαν σαν αποτέλεσμα πάνω από το 60% των startup να προβούν σε απολύσεις προσωπικού ή μείωση μισθών. Το χρονικό διάστημα μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου 2020 οι απολύσεις πενταπλασιάστηκαν, γεγονός που μεταφράζεται σε απώλεια κατά μέσο όρο 33% των μόνιμων θέσεων εργασίας (Startup Genome, 2020).

Είναι λογικό να περιμένει κανείς και τη μείωση των θέσεων εργασίας μετά από μια κρίση τέτοιου μεγέθους. Ωστόσο η έρευνα δείχνει κάτι το οποίο προκαλεί προβληματισμό τόσο για το μέλλον και τις προοπτικές των Startup εταιρειών μετά την κρίση όσο και για τα οικοσυστήματα τους γενικά. Καταγράφει λοιπόν μείωση της τάξης του 31% στις θέσεις εργασίας που σχετίζονται με την Έρευνα και την Ανάπτυξη (R&D), στατιστικό ιδιαίτερα ανησυχητικό, καθώς θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα μιας επιχείρησης να καινοτομεί μακροπρόθεσμα. Καθώς λοιπόν, οι εργαζόμενοι στον τομέα της τεχνολογίας απολύονται, ενδέχεται να απορροφηθούν από μεγάλες εταιρείες, εγκαταλείποντας έτσι το περιβάλλον των νεοφυών επιχειρήσεων. Παράλληλα τα λιγότερο ανεπτυγμένα οικοσυστήματα νεοφυών επιχειρήσεων θα βρεθούν σε δυσμενή θέση έναντι των είδη ισχυρών τα οποία έχουν πιο υγιείς αγορές εργασίας για Startup επιχειρήσεις (Startup Genome, 2020).

Επιπλέον η πλειοψηφία των εταιρειών (71%) μείωσαν τα λειτουργικά τους κόστη κατά 22% κατά μέσο όρο. Στην ερώτηση για το ποιες είναι προσδοκίες των ιδρυτών για το μέλλον, το 40% προβλέπει ότι δεν θα υπάρξουν ιδιαίτερες αλλαγές με τα έσοδα να παραμένουν ίδια ή να σημειώνουν ελάχιστη αύξηση. Το 28% πιστεύει ότι θα συνεχιστεί η πτωτική πορεία των εσόδων ενώ μόνο το 10% αναμένουν ότι τα έσοδα τους θα καταγράψουν αύξηση (Startup Genome, 2020).

## 6. Μεθοδολογία Έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθεί η ερευνητική μέθοδος η οποία ακολουθήθηκε για την διεξαγωγή της παρούσας διπλωματικής μελέτης, και αφορά την συγκριτική παράθεση της χρήσης και αξιοποίησης των τεχνολογιών AI και IoT, πριν και μετά την εμφάνιση της πανδημίας Covid-19. Παράλληλα περιγράφονται τα ακριβή βήματα που ακολούθησε ο ερευνητής για την εξαγωγή απαντήσεων και συμπερασμάτων στο βασικό ερευνητικό ερώτημα.

Σύμφωνα με τον Yin (2003), όταν εξετάζονται ζητήματα σχετικά με το "πώς" ή το "γιατί" και όταν ο ερευνητής έχει περιορισμένο έλεγχο των γεγονότων και όταν το επίκεντρο είναι ένα τρέχον γεγονός σε ένα πραγματικό περιβάλλον, τότε η τεχνική

της μελέτης περίπτωσης θεωρείται ο ενδεδειγμένος τρόπος μελέτης. (Yin, 2003) Δεδομένου λοιπόν ότι, το αντικείμενο της μελέτης και κατ' επέκταση το κεντρικό ερευνητικό ερώτημα αφορούν σε ένα όχι μόνο σύγχρονο, επίκαιρο και χρονικά προσδιορισμένο γεγονός, αλλά και συνάμα μοναδικό για τα ιστορικά δεδομένα, ο ερευνητής επιλέγει τη συγκεκριμένη μέθοδο επιτρέποντας παράλληλα, τόσο στον ίδιο όσο και στον αναγνώστη να εμβαθύνουν στο συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο. Ενώ παράλληλα εξάγονται πολύτιμα στοιχεία τα οποία είτε επιβεβαιώνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία είτε προσφέρουν σε αυτή. Επιπρόσθετα δίνει τη δυνατότητα της άμεσης παρατήρησης συγκεκριμένων φαινομένων από διαφορετικές οπτικές γωνίες, επιτρέποντας την διάδραση με αυτά.

Συγκεκριμένα για την προσέγγιση του θέματος απαιτήθηκε η κατανόηση των επιστημονικών όρων της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Διαδικτύου των Πραγμάτων, με τον ερευνητή να διαμορφώνει το θεωρητικό υπόβαθρο της μελέτης στηριζόμενος στην διεθνή βιβλιογραφία. Μέσω της ελληνικής και της διεθνούς βιβλιογραφίας καταγράφηκαν η εξελικτική πορεία των δυο τεχνολογιών (AI & IoT) αλλά και θέματα που σχετίζονται με την εφαρμογή αυτών. Στη συνέχεια διεξήχθη έρευνα στο διαδίκτυο σχετικά με πρόσφατες μελέτες και επιστημονικά άρθρα από αναγνωρισμένους επιστημονικούς και επιχειρηματικούς οργανισμούς όπως η IBM, τα οποία αποδεικνύουν τον σημαντικό και επιδραστικό ρόλο των δύο τεχνολογιών στο παγκόσμιο επιχειρηματικό τοπίο. Αναζητήθηκαν επίσης άρθρα και έρευνες από οργανισμούς που εξειδικεύονται στους τομείς της TN, του IoT αλλά και των startup εταιρειών, τα οποία καταγράφουν την κατάσταση και τις μεταβολές στα τεχνολογικά περιβάλλοντα και οικοσυστήματα των παραμέτρων της έρευνας λίγο πριν και μετά την πανδημική κρίση.

Για τον σχεδιασμό του case study αποφασίστηκε να γίνει μια μεμονωμένη μελέτη περίπτωσης (single case study) (Yin, 2003), καθώς ο σκοπός της έρευνας είναι να εξηγήσει και τελικά να επιβεβαιώσει ή να διαψεύσει τα θεωρητικά πλαίσια γύρω από τις θετικές επιπτώσεις που έχουν τα αντικείμενα της μελέτης (AI, IoT) στις επιχειρήσεις γενικά, αλλά και να καταγράψει τις ενδεχόμενες αλλαγές σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους με βάση ένα ακραίο και μοναδικό φαινόμενο (pre-covid-19 & post-covid-19) ενώ παράλληλα επιδιώκει να παρουσιάσει την κατάσταση που παρουσιάζει ένα συγκεκριμένο υποσύνολο του γενικού συνόλου (ελληνικό startup οικοσύστημα).

Ο ερευνητής επέλεξε να μελετήσει την περίπτωση της BibeCoffe κρίνοντας πως η συγκεκριμένη startup εταιρεία αποτελεί αντιπροσωπευτικό δείγμα για την διεξαγωγή της έρευνας. Η επιλογή έγινε μετά από αναζήτηση στην επίσημη πλατφόρμα για το ελληνικό οικοσύστημα των startup επιχειρήσεων και μέσω καθορισμένων κριτηρίων. Το βασικότερο κριτήριο ήταν να είναι Startup εταιρεία η οποία δραστηριοποιείται στον ελληνικό χώρο. Το δεύτερο χαρακτηριστικό που θα έπρεπε να πληροί η εταιρεία της μελέτης είναι ότι το προϊόν ή η υπηρεσία που προσφέρει στηρίζεται στην παραγωγή ή τη χρήση των τεχνολογιών της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Διαδικτύου των Πραγμάτων. Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της BibeCoffee έπαιξε το γεγονός ότι η επιχείρηση βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης. Μιλάμε λοιπόν για μια νεοσύστατη εταιρεία η οποία ενδεχομένως να μην έχει αναπτύξει τους κατάλληλους μηχανισμούς ώστε να ανταπεξέλθει σε αναπάντεχους κινδύνους όπως αυτός της εμφάνισης της πανδημίας αρά και ο βαθμός επιρροής που θα καταγραφόταν θα ήταν αρκετά υψηλός.

Η μέθοδος της προσωποποιημένης συνέντευξης αποτελεί το κύριο μέσο για την συλλογή των δεδομένων της παρούσας μελέτης. Για τον προγραμματισμό και τη διεξαγωγή της συνέντευξης πραγματοποιήθηκε σε πρώτη φάση επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Ο ερευνητής ζήτησε να έρθει αρχικά σε επαφή με τους ιδρυτές της εταιρείας και στη συνέχεια να προγραμματιστεί μια κατ' ιδίαν συνάντηση για την πραγματοποίηση της συνέντευξης. Ωστόσο λόγω των περιοριστικών μέτρων αυτό δε κατέστη εφικτό. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν δυο διαδικτυακές συναντήσεις, με τη πρώτη να λαμβάνει χώρα στο αρχικό στάδιο της μελέτης και η οποία αφορούσε τη γνωριμία του ερευνητή με έναν από τους ιδρυτές της εταιρείας ενώ έγινε μια πρώτη συζήτηση για το πλαίσιο της συνέντευξης. Σε δεύτερο χρόνο και πάλι ύστερα από την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων και αφού η μελέτη είχε προχωρήσει προγραμματίστηκε και η δεύτερη διαδικτυακή συνάντηση και στην οποία πραγματοποιήθηκε τελικά η συνέντευξη.

Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε μέσω δομημένων ερωτήσεων και είχε μορφή συζήτησης. Η θεματολογία της συνέντευξης αφορούσε την ελληνική πραγματικότητα των startup επιχειρήσεων, τις επιπτώσεις της πανδημίας, τις διορθωτικές κινήσεις που έγιναν, τον επιχειρηματικό προγραμματισμό, την αξιοποίηση των κεφαλαίων αλλά και τις μελλοντικές προβλέψεις στο πεδίο της έρευνας. Η συνέντευξη μαγνητοσκοπήθηκε με τη σύμφωνη γνώμη του

συνεντευξιαζόμενου, ώστε σε μεταγενέστερο χρόνο να είναι δυνατή η καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων.

Τέλος τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την απομαγνητοφώνηση της συνέντευξης αντιπαραβάλλονται με τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί και αποτυπωθεί στο κεφάλαιο της βιβλιογραφική ανασκόπηση της μελέτης από τα άρθρα και τις επιστημονικές μελέτες με τον ερευνητή να καταλήγει στα συμπεράσματα του και τις προτάσεις του, δίνοντας μια ολοκληρωμένη απάντηση στο κεντρικό ερευνητικό ερώτημα της μελέτης.

## **7. Ανάλυση Δεδομένων**

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας επιλέχθηκε να μελετηθεί η περίπτωση της νεοφυούς εταιρείας BibeCoffee, με τον ερευνητή να ακολουθεί τη μέθοδο της προσωποποιημένης συνέντευξης σαν μεθοδολογία της μελέτης. Η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε με τον κύριο Παναγιώτη Βρεττό, ο οποίος είναι και ένας από τους συνιδρυτές της εταιρείας. Ο ερευνητής ευελπιστεί ότι, η επιλογή της συγκεκριμένης εταιρείας, καθώς και ο καθοριστικός ρόλος που κατέχει ο συνεντευξιαζόμενος σε αυτή, αποτελούν έναν ισχυρό συνδυασμό ώστε να αποτυπωθούν με το καλύτερο τρόπο τα πραγματικά δεδομένα της σημερινής κατάστασης στο χώρο των startup εταιρειών.

### **7.1 Μελέτη περίπτωσης της BibeCoffee**

#### **Η Εταιρεία**

Η BibeCoffee είναι μια νεοφυής επιχείρηση με έδρα το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ελλάδα. Ιδρύθηκε το 2018 από τρεις φίλους μηχανικούς με αγάπη και γνώση για τον καφέ (Elevate Greece, 2020). Στόχος των ιδρυτών της BibeCoffee, είναι να καταφέρουν μέσω της τεχνολογίας να διασφαλίσουν την παροχή υψηλής ποιότητας καφέ χωρίς συμβιβασμούς. Απευθύνεται σε εμπόρους και διανομείς καφέ, αλυσίδες καφέ, εταιρείες κατασκευής και συντήρησης μηχανών καφέ καθώς και σε ιδιοκτήτες καφετεριών (Startupper, 2020).

Όπως αναφέρει ο κ. Βρεττός η ομάδα, αποτελούμενη από τον ίδιο και τον κ. Αποστολόπουλο, ξεκίνησε να δουλεύει την ιδέα από το 2014-2015. Αργότερα προστέθηκε στην ομάδα και ο τρίτος cofounder της εταιρείας ο κ. Σιγάλας ώσπου στα τέλη του 2018, και αφού έχουν παραιτηθεί και τρεις από τις θέσεις που κατείχαν, ιδρύουν την BibeCoffee. Αυτή η μικρή ομάδα εξελίχθηκε και το δυναμικό της

εταιρείας σήμερα φτάνει τα είκοσι άτομα. Ο ίδιος και οι συνεργάτες του μέχρι σήμερα έχουν καταφέρει να αναπτύξουν ένα σύστημα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο για τις επαγγελματικές μηχανές καφέ, βασισμένο στις τεχνολογίες του IoT και AI. Η λύση που προσφέρει η BibeCoffee μετατρέπει κάθε επαγγελματική μηχανή καφέ σε ένα έξυπνο συνδεδεμένο τερματικό, μειώνοντας την απώλεια εσόδων και διατηρώντας την ποιοτική εικόνα των επιχειρήσεων (Elevate Greece, 2020).

### Η καινοτομία

Το σύστημα BibeCoffee συνδέει οποιαδήποτε μηχανή καφέ, ανεξαρτήτως κατασκευαστή και έτος παραγωγής, με μια έξυπνη IoT συσκευή τηλεμετρίας και με ένα πρόγραμμα διαχείρισης. Η συσκευή έχει τη δυνατότητα να συλλέξει πληθώρα τεχνικών και εμπορικών δεδομένων προσφέροντας σημαντικά συμπεράσματα και μετρήσεις για την ορθή λειτουργία των μηχανών καφέ. Η πλατφόρμα νέφους BibeCoffee διαχειρίζεται τα δεδομένα και τα εμφανίζει μέσω ενός διαδικτυακού ιστότοπου φιλικού προς το χρήστη. Η συσκευή τηλεμετρίας που έχει τοποθετηθεί σε κάθε μηχανή καφέ μεταδίδει την κατάσταση λειτουργίας της και τη θέση της στην πλατφόρμα της εταιρείας μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας (Elevate Greece, 2020).

Αυτό άλλωστε αποτελεί και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της εταιρείας όπως εξηγεί και ο κ. Βρεττός « προσπαθήσαμε σε ένα κόσμο ο οποίος δεν είχε δεδομένα, να δώσουμε δεδομένα, αυτό είναι το κύριο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της εταιρείας. Οι εταιρείες οι οποίες έχουν καφέ και χρησιμοποιούν το αναγκαίο κακό για αυτούς που λέγεται μηχανή, όπου κοστίζει όσο ένα μικρό αυτοκίνητο και αναγκάζονται οι περισσότεροι να το δίνουν σαν χρησιδάνειο, δεν είχαν κανένα τρόπο να συλλέξουν δεδομένα και δε σε πραγματικό χρόνο από τα σημεία τους. Ούτε για την ποιότητα του καφέ που παραδίδεται στο τελικό σημείο (δηλαδή αν τον καφέ το χειρίζονται σωστά τα τελικά σημεία), ούτε αν αυτός νοθεύεται, ούτε για την κατάσταση της μηχανής τους, τους λείπανε πάρα πολλά στοιχεία. Εμείς τι καταφέραμε; Ξεκινώντας από το μηδέν, φτιάχνοντας τη δική μας συσκευή, καταφέραμε να μπορούμε να διασυνδέσουμε όλες αυτές τις μηχανές, ανεξαρτήτου ηλικίας, τεχνολογίας και μάρκας, όλες κάτω από μια πλατφόρμα. »

## Τα οφέλη

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι οι εταιρείες του καφέ, έχουν να διαχειριστούν πάρα πολλά ζητήματα λειτουργικά, τεχνικά και κατ' επέκταση επιχειρησιακά. Ο συνεντευξιαζόμενος εξηγεί παρακάτω πως με τη συνδυαστική χρήση των τεχνολογιών AI και IoT οι εταιρείες μπορούν να επωφεληθούν και τελικά να επιλύσουν αυτά τα ζητήματα. «...*αρχίζεις λοιπόν τώρα και παίρνεις στοιχεία που έχουν να κάνουν με το Business, στη περιοχή τάδε είχες δέκα μαγαζιά και αυτή τη στιγμή έχεις πέσει στα τρία, στη τάδε περιοχή έχεις ανέβει τους τελευταίους τρεις μήνες από πέντε μαγαζιά στα δέκα άρα σημαίνει ότι αυτή η περιοχή ανεβαίνει οπότε στείλε περισσότερους πωλητές εκεί, κάνε focus εκεί. Αρχίζεις λοιπόν μέσα από το AI και το machine learning να παίρνεις δεδομένα. Το σύστημα συλλέγοντας αυτά τα δεδομένα, σου προτείνει έτοιμα decisions, τα οποία είναι βέλτιστα για το εκάστοτε σημείο. Τώρα αν θα τα πάρεις ή όχι it's up to you.*»

Έτσι οι εταιρείες καφέ, έχουν τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσουν κάθε στάδιο της λειτουργίας τους, έχοντας πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο σε όλες τις μηχανές τους με μια ματιά και συγκεντρώνοντας σημαντικά δεδομένα και αναλύσεις. Μπορούν να παρακολουθούν την κατάλληλη χρήση και λειτουργία των μηχανών, ώστε να έχουν πλήρη ορατότητα σε κάθε φλιτζάνι καφέ που σερβίρεται, διασφαλίζοντας πάντα την υψηλή ποιότητα του προϊόντος. Τα δεδομένα και οι αναλύσεις που συλλέγονται μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να μειώσουν τα έξοδα συντήρησης, τις άσκοπες επισκέψεις τεχνικών ενώ παράλληλα τους επιτρέπουν να εντοπίζουν τις βλάβες από απόσταση. Η υπηρεσία της BibeCoffee παρέχει πληθώρα πληροφοριών καθώς και όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά και εργαλεία για να βοηθήσει τους πελάτες της να αξιοποιήσουν τη δύναμή τους και να απλοποιήσουν τις δραστηριότητές τους, λαμβάνοντας τις καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις και αναπτύσσοντας ανταγωνιστικές στρατηγικές πωλήσεων (Elevate Greece, 2020).

## Ο ανταγωνισμός

Κατά τη διάρκεια της έρευνας ο ερευνητής δεν κατάφερε να εντοπίσει στοιχεία για την ύπαρξη ανταγωνιστικού περιβάλλοντος για την BibeCoffee. Ωστόσο ο κ. Βρεττός έδωσε την πραγματική εικόνα δηλώνοντας ότι στο ξεκίνημα της εταιρείας υπήρχε ακόμα μια startup η οποία “έτρεχε” ένα παρόμοιο project. Αυτή τη στιγμή, έχοντας περάσει τρία χρόνια από την ίδρυση της εταιρείας, υπάρχουν άλλες 3 ή 4

εταιρείες που ξεκίνησαν να δραστηριοποιούνται στο χώρο, προσφέροντας μια αντίστοιχη λύση.

*« Αυτό για εμάς είναι θετικό, γιατί όταν είσαι μόνο σου σε μια αγορά, σημαίνει ή ότι είσαι ο super τέλειος που εν έτη 2022 είναι λίγο δύσκολο να βρεις την super τέλεια ιδέα που δεν την έχει σκεφτεί κανείς. Άρα ή τη σκεφτήκανε κάποιιο πριν από σένα προσπαθήσανε να την κάνουν και ή την κάνανε και δεν υπήρχε αγορά ή ήταν πολύ δύσκολο να υλοποιηθεί. Άρα όταν βλέπεις ότι ξεκινάνε εταιρείες οι οποίες στήνουν κάτι αντίστοιχο σημαίνει ότι είσαι σε καλό δρόμο, τι πρέπει να κάνεις εκεί ? Πρέπει να γίνει λίγο πιο γρήγορος ως προς το reaction σου στην αγορά για να σε μάθουν πρώτο.»*

Ερωτηθείς για τη διαφοροποίηση της BibeCoffe έναντι του ανταγωνισμού ο κ. Βρρεττός δήλωσε χαρακτηριστικά *« Νομίζω ότι εκεί που κερδίσαμε εμείς είναι στον τρόπο με τον οποίο εμείς φτιάξαμε τη συσκευή μας, την τεχνολογία μας και την πλατφόρμα μας.»*

### Η εξέλιξη

Η BibeCoffee, αν και μετρά ελάχιστα χρόνια λειτουργίας και παρουσίας στο οικοσύστημα των νεοφυών επιχειρήσεων, διαγράφει μια επιτυχημένη πορεία έως σήμερα. Αυτό καταδεικνύουν άλλωστε και τα μεγέθη των χρηματοδοτήσεων που έχει καταφέρει να συλλέξει (Startupper, 2020).

Έχοντας μπει το 2019 στο πρώτο γύρο χρηματοδοτήσεων (Pre-seed Funding Round) επιτυγχάνει χρηματοδότηση ύψους 670 χιλ. ευρώ από την Uni.Fund (Crunchbase, 2019; Elevate Greece, 2020). Ωστόσο το εκπληκτικό είναι, ότι εν μέσω της πανδημικής κρίσης και έχοντας δεχθεί τρομερή πίεση το οικοσύστημα των Startup, η BibeCoffee είναι από τις ελάχιστες επιχειρήσεις του κλάδου που καταφέρνει να εξασφαλίσει χρηματοδότηση μεταβαίνοντας στο δεύτερο γύρο (Seed Funding Round) (Crunchbase, 2019). Έλαβε λοιπόν για δεύτερη φορά χρηματοδότηση ύψους 1,15 εκ. ευρώ το οποίο αποτελεί και τον καλύτερο οιωνό για το μέλλον και τη πορεία της εταιρείας (Elevate Greece, 2020).

Η πορεία των χρηματοδοτήσεων που έχει λάβει έως τώρα η επιχείρηση έρχεται να επιβεβαιώσει τα δεδομένα της μελέτης σχετικά με την επιδραστικότητα των νέων τεχνολογιών στις επιχειρήσεις. Σαφέστατα το πρωταρχικό στοιχείο για την επιτυχία αυτή είναι η καινοτόμα λύση που προσφέρει η BibeCoffee. Όμως το γεγονός ότι η



λύση αυτή προέρχεται από τη συνδυαστική εφαρμογή των εξεταζόμενων τεχνολογιών (AI & IoT) αλλά και το ότι σε περίοδο παγκόσμιας κρίσης κατάφερε να συνεχίσει την ανοδική της πορεία για τον ερευνητή αποτελεί ισχυρό στοιχείο που επιβεβαιώνει την αρχική του υπόθεση για το καθοριστικό ρόλο των τεχνολογιών στις επιχειρήσεις.

Ωστόσο για τον ιδρυτή της εταιρείας οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την επιτυχία είναι και άλλοι, κατατάσσοντας στην πρώτη θέση τον καθοριστικό ρόλο της ομάδας. *« Η ομάδα είναι αυτή η οποία θα δείξει στους επενδυτές τις προοπτικές, και σε τεχνολογικό επίπεδο και σε επίπεδο αγοράς, μέσα από την διάθεση που υπάρχει. Η καλύτερη ιδέα χωρίς την κατάλληλη ομάδα μπορεί να οδηγηθεί σε αποτυχία. Οι άνθρωποι φτιάχνουν τις εταιρείες και τις επιτυχίες.»* Αναφερόμενος σε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα: *« Η Delivery Hero αγόρασε πρόσφατα, έναντι 350 εκ., μια εταιρεία που στήσανε δυο ελληνόπουλα και έχει να κάνει απλά με παράδοση (delivery) ειδών παντοπωλείου. Ποιο είναι το ελκυστικό? E-shop είναι. Ο τρόπος όμως που το κάνει, είναι τόσο ωραίος και καλά παρουσιασμένος από την ομάδα που την έκανε ελκυστική και τελικά την αγόρασε.»* Και συνεχίζει: *«Η τεχνολογία το μόνο που σου προσφέρει είναι να είσαι πιο ευέλικτος. Αν κάποιος δεν μπορεί εύκολα να σε αντιγράψει, τότε ίσως να καταφέρεις να μείνεις λίγο περισσότερο καιρό, μόνο σου στο στερέωμα τις αγοράς που δραστηριοποίησε.»*

### Οι επιπτώσεις της Πανδημίας

Τα προβλήματα με τα οποία ήρθε αντιμέτωπη η εταιρεία, λόγω της πανδημίας Covid-19, δεν διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από αυτά που έχουν ήδη καταγραφεί από τις διεθνείς μελέτες. Και στη περίπτωση της BibeCoffee παρατηρήθηκε ότι επικρατούσε το αίσθημα της αμφιβολίας για το μέλλον σε μια μερίδα των πελατών, αποφασίζοντας έτσι να βάλει φρένο στις διαδικασίες συμφωνίας με την εταιρεία με αποτέλεσμα τα project που “έτρεχαν” να εισέλθουν σε κατάσταση προσωρινής παύσης. Ο κ. Βρεττός όμως επισήμανε, ότι υπήρχαν και κάποιοι πελάτες οι οποίοι σκέφτονται διαφορετικά. *« κάποιοι λίγοι πελάτες οι οποίοι βλέπουν πολύ μπροστά στη ζωή τους και σου λέει, υπάρχουν μαγαζιά τα οποία λένε εγώ έκλεισα αλλά αυτοί συνεχίζουν να δουλεύουν με delivery και δεν ξέρω, χρησιμοποιούν τον καφέ μου; ή χρησιμοποιούν κάτι άλλο; Μήπως το χρησιμοποιούν σαν μέσο για να με πιέσουν οικονομικά για να τους κάνω εκπτώσεις; ».* Αυτός ήταν και ο λόγος που τους οδήγησε στην απόφαση να επισπεύσουν τις διαδικασίες και να προχωρήσουν σε εγκατάσταση της λύσης της BibeCoffee σε όλο των στόλων των μηχανών τους και

σε κάθε σημείο εξυπηρέτησης, έτσι ώστε να μπορούν να έχουν σε πραγματικό χρόνο τη πλήρη εικόνα της κατάστασης χωρίς περιορισμούς. Είναι ξεκάθαρο λοιπόν ότι για την εταιρεία ο ερχομός της πανδημίας δεν λειτούργησε αρνητικά σε όλες τις περιπτώσεις. Λογικό, αν σκεφτεί κανείς ότι στη θέα της οποιαδήποτε κρίσης υπάρχουν πάντα αυτοί που βλέπουν μόνο κινδύνους και άλλοι οι οποίοι διακρίνουν ευκαιρίες.

Χαρακτηριστικό εύρημα των μελετών, σχετικά με τις επιπτώσεις της πανδημίας στα οικοσυστήματα των startup εταιρειών, είναι αυτό της σημαντικής μείωσης που καταγράφηκε στις θέσεις εργασίας και τους μισθούς κατά το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στις επιχειρήσεις αυτές. Αντίθετα, για την εταιρεία που εξετάζει η συγκεκριμένη μελέτη κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην αρχή της πανδημίας η ομάδα της BibeCoffee αποτελούταν από 6-7 άτομα. Μετά από δυο χρόνια σχεδόν και χωρίς η πανδημία να έχει τερματιστεί, η εταιρεία καταμετρά 20 άτομα στο δυναμικό της. Είναι πραγματικά αξιοπερίεργο πως οι εταιρεία καταγράφει αύξηση του προσωπικού όταν σχεδόν οι μισές startup σε παγκόσμια κλίμακα έχουν καταγράψει μείωση.

Ο συνεντευξιαζόμενος φροντίζει να διευκρινίσει τους λόγους για τους οποίους συνέβη αυτό : *« Κανείς δεν μπορεί να σου πει τι θα γίνει παρακάτω σε μια startup, είναι ένας συνεχής αγώνας και ειδικά τα πρώτα 3 έως 5 χρόνια μια startup δεν θεωρείται σταθερή εταιρεία..... Ναι αν έχεις ένα startup που έχει να κάνει με ξενοδοχεία ή αν έχει να κάνει με τις αεροπορικές το έκλεισες.... η Blue Ground ας πούμε αναγκάστηκε να κάνει απολύσεις 140-150 άτομα γιατί σταμάτησαν τα ταξίδια. »* και συνεχίζει: *« Αυτό που περιγράφεις πάντως συνέβη σε πιο σταθερές startup, τι εννοώ: ότι είναι το επόμενο βήμα το οποίο εμείς ευελπιστούμε να πάμε μέσα στο 2022 όπου έχεις ξαφνικά γίνει 50-60 άτομα και κυνηγάς ένα συγκεκριμένο grow, αν αυτό το grow δεν έρθει ή κλείνεις την εταιρεία και μένουν όλοι στο δρόμο ή αναγκάζεσαι να παύσεις τους 50, μένεις με 10 -15 για να προχωρήσεις και να ξεμπλοκάρεις αυτό το οποίο δεν ήρθε. »*

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω η εταιρεία κατάφερε όχι μόνο να βγει αλώβητη σε αυτό το τομέα αλλά αντίθετα αναπτύχθηκε αξιοποιώντας στο μέγιστο τις δυνατότητες της. Φυσικά αυτό δεν σημαίνει ότι η εταιρεία δεν ένωσε την πίεση της κρίσης. Το αντίθετο μάλιστα καθώς όπως σημειώνει ο κ. Βρεττός ακυρώθηκαν ταξίδια και σχέδια που είχαν να κάνουν με την ανάπτυξη της εταιρείας στο εξωτερικό και σε συνδυασμό με την αμφιβολία των πελατών για το μέλλον δημιουργήθηκε μια

πιεστική κατάσταση για τους ίδιους. Μέσα όμως από κάποιες διορθωτικές κινήσεις κατάφεραν να μετατρέψουν την πίεση αυτή σε όφελος για την επιχείρηση. Βλέποντας την αγορά να έχει σταματήσει σχεδόν να κινείται τα στελέχη της εταιρείας κατάφεραν να αξιοποιήσουν το χρόνο εξελίσσοντας ακόμα περισσότερο το προϊόν τους και παράλληλα να επικεντρωθούν στο συμβόλαιο που είχαν καταφέρει να κλείσουν με έναν πολύ μεγάλο και παγκόσμιο πελάτη. Επιπρόσθετα, δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος στην BibeCoffee να ανασυντάξει τις δυνάμεις της, να διορθώσει τα κακώς κείμενα, που λόγω της ταχύτητας των εξελίξεων δεν είχαν διορθωθεί. Βλέπουμε λοιπόν ότι και σε αυτό το σημείο με τον καλό σχεδιασμό και την τύχη στο πλευρό της εταιρείας, η πανδημία λειτούργησε θετικά, βοηθώντας την μέχρι και τώρα να διατηρεί την ανοδική της πορεία.

### Το παρόν και το μέλλον

Συνοψίζοντας τα στοιχεία που μέχρι τώρα έχουν προκύψει αντιλαμβανόμαστε ότι η παρούσα κατάσταση της εταιρείας χαρακτηρίζεται παραπάνω από ικανοποιητική. Αυτή τη στιγμή, και με εξαίρεση τον μεγάλο πελάτη, ο οποίος προσφέρει στην εταιρεία παρουσία σε 15 χώρες, έχει επιτύχει να έχει σοβαρή παρουσία και σε άλλες 5 χώρες, με πιλοτική εφαρμογή της λύσης και εγκατάσταση σε διαφορετικά σημεία τα οποία έχουν ήδη ξεκινήσει μετατρέπονται σε επιχειρηματικές συμφωνίες.

Σύμφωνα με τον ιδρυτή και με βάση την μέχρι τώρα εξέλιξη της εταιρείας αλλά και τον σχεδιασμό που έχει γίνει για το μέλλον, οι προβλέψεις δείχνουν ότι η BibeCoffee θα βρίσκεται μέσα στις τρεις καλύτερες λύσεις στο κόσμο, για τη βιομηχανία του καφέ. Ωστόσο ο ίδιος δηλώνει ότι προτιμάει να επικεντρώνεται τους στόχους που έχουν θέσει και όχι στις προβλέψεις. *« Αντί να δώσουμε πρόβλεψη εγώ θα έλεγα να πούμε ποιο είναι αυτό που εμείς θα θέλαμε να στοχεύσουμε τον επόμενο χρόνο. Πέρα από την ελληνική αγορά που πιστεύουμε ότι αξίζουμε ένα καλό μερίδιο και ακόμα το προσπαθούμε στόχος μας είναι να βγούμε κι έξω...να πάμε σε διεθνές επίπεδο, το οποίο ήταν και κομμάτι του στόχου της χρηματοδότησης.»*

Αναφορικά με την εικόνα του ελληνικού οικοσυστήματος των startup εταιρειών πριν και μετά τη πανδημία ο κύριος Βρεττός δεν εντοπίζει διαφορές. Χαρακτηρίζει το οικοσύστημα υγιές και με αυξητική πορεία τα τελευταία χρόνια καθώς υπάρχουν άνθρωποι που είναι διατεθειμένοι να ακούσουν, να επενδύσουν και να βοηθήσουν. Αυτό όμως προϋποθέτει α) μια καλή ιδέα που απευθύνεται στη παγκόσμια αγορά και β) μια καλή ομάδα πίσω από αυτή την ιδέα.

## 7.2 Συμπεράσματα – Προτάσεις

Όπως ήδη έχει αναφερθεί, από το εισαγωγικό μέρος της παρούσας, η τεχνολογία έχει παίξει καθοριστικό ρόλο, και θα συνεχίσει να το κάνει, σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας. Με τη χρονική στιγμή την οποία διανύουμε και έχοντας έρθει αντιμέτωποι με μια πρωτοφανή κρίση, για τα σύγχρονα δεδομένα, να αποτελεί τη καλύτερη απόδειξη για αυτό. Έτσι ο ερευνητής επιχειρεί τη σύνδεση των δύο αυτών μεταβλητών (τεχνολογία – πανδημία) και τελικά την εξέταση των επιρροών τους στον επιχειρηματικό τομέα.

Σκοπός λοιπόν της διπλωματικής θέσης ήταν να μελετήσει και να παρουσιάσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον βαθμό επίδρασης που καταγράφεται από τη σύνδεση των μεταβλητών της τεχνολογίας και συγκεκριμένα της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Διαδικτύου των Πραγμάτων, των startup επιχειρήσεων και της πανδημικής κρίσης. Καθώς οι μεταβλητές της μελέτης ήταν πολλές ήταν αναγκαίο να εξεταστούν η κάθε μια ξεχωριστά και παράλληλα να συλληχθούν και να καταγραφούν δεδομένα σχετικά με την επιρροή που δέχθηκαν από την κρίση της πανδημίας. Ολοκληρώνοντας τη παράθεση των δεδομένων της βιβλιογραφίας καταλήγουμε εύκολα στο συμπέρασμα ότι οι δυο εξεταζόμενες τεχνολογίες (AI & IoT) καταλήγουν να συμπληρώνουν και να τελειοποιούν η μία την άλλη. Με τα πεδία εφαρμογών τους σε πολλές περιπτώσεις να είναι κοινά και παράλληλα να αποδεικνύονται ιδιαίτερα επωφελή για τον επιχειρηματικό κόσμο. Όπως φαίνεται από τα δεδομένα που καταγράφονται στην μελέτη ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι επιβεβλημένος για τις ήδη ανεπτυγμένες επιχειρήσεις. Οι επιπτώσεις της πανδημίας είναι ξεκάθαρο ότι περιορίστηκαν για τις επιχειρήσεις που υιοθέτησαν γρήγορα τις νέες τεχνολογίες δίνοντας τους λύσεις και εργαλεία ικανά για να αντιμετωπίσουν τις δυσκολίες τις κρίσεις ενώ κατάφεραν να ξεχωρίσουν από τον ανταγωνισμό.

Αυτό άλλωστε αποτελεί και το πλεονέκτημα των νεοφυών επιχειρήσεων έναντι των ήδη ανεπτυγμένων. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τις τοποθετούν θεωρητικά σε πλεονεκτική θέση καθώς εν τη γενέσει τους η πλειοψηφία αυτών, υιοθετούν τις νέες τεχνολογίες άρα και ο οποιοσδήποτε ψηφιακός μετασχηματισμός είναι περιττός. Στηριζόμενος ο ερευνητής σε αυτό το δεδομένο, η αρχική υπόθεση του, πριν την ολοκλήρωση της μελέτης, ήταν ότι αυτό θα πρόσδιδε ισχυρό πλεονέκτημα στις startup κατά την περίοδο της πανδημικής κρίσης. Σύμφωνα με τα δεδομένα των ερευνών που μελετήθηκαν αλλά και μέσα από τη μελέτη περίπτωση της

BibeCoffee αυτή η υπόθεση δεν επιβεβαιώνεται στον απόλυτο βαθμό, καθώς ο ερευνητής καταλήγει σε δυο συμπεράσματα. Το πρώτο συμπέρασμα είναι ότι ο βαθμός επίδρασης που καταγράφεται, από τη χρήση και την εφαρμογή των δύο τεχνολογιών, είναι αρκετά υψηλός προσφέροντας στις επιχειρήσεις την ευελιξία κινήσεων που απαιτείται σε καιρούς κρίσης αλλά και μεγαλύτερη αντοχή στις πιέσεις τόσο των επιπτώσεων της πανδημίας όσο και του ανταγωνισμού. Ωστόσο αυτό δεν έπαιξε καταλυτικό ρόλο ώστε οι νεοφυείς επιχειρήσεις να διαγράψουν θετική πορεία στο επιχειρηματικό περιβάλλον. Τα στοιχεία καταδεικνύουν ότι το οικοσύστημα των startup, σε παγκόσμιο επίπεδο, δέχθηκε τρομερές πιέσεις, με αποτέλεσμα σε αρκετές περιπτώσεις να απειλούνται με εξαφάνιση. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την εικόνα που αποκόμισε ο ερευνητής από τη μελέτη περίπτωσης αφού η συγκεκριμένη εταιρεία παρουσίασε θετικά στοιχεία εξέλιξης και ανάπτυξης. Όλα αυτά δεν επιτρέπουν στον ερευνητή να απαντήσει με σαφήνεια στο κεντρικό ερώτημα της μελέτης καθώς όπως φαίνεται οι παράγοντες που καθορίζουν την βιωσιμότητα μιας startup, σε συνάρτηση πάντα με την υιοθέτηση των τεχνολογιών AI και IoT αλλά και των επιπτώσεων της πανδημίας είναι άλλοι.

Οι παράμετροι, όπως μας εξήγησε και το στέλεχος της BibeCoffee που πρέπει να ληφθούν υπόψιν ώστε να υπολογιστεί με ασφάλεια η συμβολή των τεχνολογιών AI και IoT στην βιωσιμότητα των ελληνικών startup είναι αρκετοί. Η πρώτη περιοριστική παράμετρος είναι αυτή του κλάδου της βιομηχανίας στην οποία δραστηριοποιείται μια startup εταιρεία. Ο βαθμός επιρροής αλλάζει κατά περίπτωση, για παράδειγμα η βιομηχανία του τουρισμού επηρεάστηκε πολύ περισσότερο από την πανδημία άρα και ο βαθμός επιρροής των τεχνολογιών που θα καταγραφόταν θα ήταν πολύ διαφορετικός σε σχέση με αυτή της μελέτης περίπτωσης και της βιομηχανίας του καφέ.

Ένας άλλος περιορισμός είναι ο χρόνος ζωής άρα και το στάδιο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκεται μια νεοφυής επιχείρηση τη στιγμή της εμφάνισης της πανδημίας. Μια μικρή εταιρεία, όπως αυτή της παρούσας μελέτης, η οποία βρίσκεται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης, φαίνεται να έχει μεγαλύτερο περιθώριο για διορθωτικές κινήσεις προσαρμογής ώστε να ανταπεξέλθει στις έκτακτες συνθήκες της πανδημίας χωρίς να επηρεάζεται η πορεία της. Αντίθετα μια startup που βρίσκεται σε στάδιο σταθεροποίησης και εδραίωσης στην αγορά ενδεχομένως να παρουσιάζει περιορισμένο αριθμό επιλογών κινούμενη αποκλειστικά στη μείωση των λειτουργικών εξόδων ως λύση για τη βιωσιμότητάς της.

Το επόμενο που θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν είναι η παράμετρος των χαρακτηριστικών του οικοσυστήματος στο οποίο ανήκουν οι startup. Παρόλο που οι νεοφυείς επιχειρήσεις μετρούν πάνω από μια δεκαετία παρουσίας στο ελληνικό επιχειρηματικό τοπίο, μόλις πρόσφατα ξεκίνησε από τη κυβέρνηση μια συντεταγμένη και δομημένη προσπάθεια καταγραφής του οικοσυστήματος σε μια πλατφόρμα. Αυτό προσδίδει ενδιαφέρον καθώς δεν έχει καταγραφεί επαρκώς ο ρόλος και ο βαθμός που λειτουργεί επιβοηθητικά στην ανάπτυξη και κατά συνέπεια στη βιωσιμότητα των startup. Τα μέχρι τώρα δεδομένα δείχνουν ότι το ελληνικό οικοσύστημα έχει τις προοπτικές ώστε να εξελιχθεί σε ένα εύκρατο και επικερδές περιβάλλον για τις επιχειρήσεις, μένει ωστόσο να αποδειχθεί και στο μέλλον.

Τέλος ένας ακόμα περιορισμός είναι ότι η μελέτη περίπτωσης με τη μέθοδο της συνέντευξης μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες ωστόσο περιορίζεται σε μια μόνο εταιρεία με πολύ συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Για την διεξοδική μελέτη του συγκεκριμένου θέματος λοιπόν θεωρείται απαραίτητο να μελετηθούν και άλλες περιπτώσεις ελληνικών startup εταιρειών με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, το ενδιαφέρον για μελλοντικές έρευνες, οδηγείται στη μελέτη της επιρροής των σύγχρονων τεχνολογιών με βάση τον βιομηχανικό κλάδο δραστηριοποίησης των ελληνικών νεοφυών επιχειρήσεων ώστε να εντοπιστούν οι διαφοροποιήσεις στον εκάστοτε κλάδο. Εναλλακτικά προτείνεται η διεξαγωγή ποιοτικής έρευνας μεταξύ των ελληνικών startup εταιρειών, ώστε να συλλεχθούν επιπρόσθετα στοιχεία που ενδεχομένως θα οδηγήσουν σε πιο ασφαλή συμπεράσματα επί του θέματος.

## Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία & Ηλεκτρονικές Πηγές

Βλαχάβας, Ι. Κεφαλάς, Π., Βασιλειάδης, Ν., Κόκκορας, Φ. & Σακελλαρίου, Η., (2011), *Τεχνητή Νοημοσύνη*, 3<sup>η</sup> Έκδοση, Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Γεωργούλη, Κ., (2015), *Τεχνητή Νοημοσύνη : Μια Εισαγωγική Προσέγγιση*, [Ηλεκτρονικό Βιβλίο]. Ανακτήθηκε Νοέμβριο, 2021 από: <http://hdl.handle.net/11419/3381>.

Παρασκευάς, Μ., Ασημακόπουλος, Γ. & Τριανταφύλλου, Β., (2015), *Κοινωνία της Πληροφορίας*, [Ηλεκτρονικό Βιβλίο]. Ανακτήθηκε Νοέμβριο, 2021 από: <http://hdl.handle.net/11419/378>.

Russell, S. & Norvig, P., (2004), *Τεχνητή Νοημοσύνη - Μια σύγχρονη Προσέγγιση*. 2η Έκδοση, (μτφρ.) Τ. Άλβας, Δ. Καρτσακλής, Φ. Σκουλαρίκης, (επιμ.) Ι. Ρεφανίδης, Αθήνα: Κλειδάριθμος.

*Elevate Greece*, 2020. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο, 2021 από : <https://registry.elevategreece.gov.gr/company/bibe-coffee-limited-greek-branch/>.

Startupper, 2020. *BibeCoffee: Νέα χρηματοδότηση από VentureFriends και Uni.fund*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Δεκέμβριο 2021 από: <https://startupper.gr/news/65017/bibecoffe-nea-chrimatodotisi-apo-venturefriends-kai-uni-fund/>.

## Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία & Ηλεκτρονικές Πηγές

Accenture. (2017). *How AI Boosts Industry Profits And Innovation*. USA: Accenture Research.

Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G., (2010). «The Internet of Things: A survey», *Elsevier*, 5, pp. 7-11.

Bansal, S., (2020). 15 Real World Applications of Artificial Intelligence. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από : <https://www.analytixlabs.co.in/blog/applications-of-artificial-intelligence/#application7>.

BibeCoffee. (n.d.) *About BibeCoffee*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από: <https://bibecoffee.com/>.

Cisco. (2020). *Cisco Annual Internet Report (2018-2023)*. San Jose: Cisco Report.

CISION PR Newswire, (2020). *COVID-19 Survey: Impacts On Global Supply Chains*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.prnewswire.com/news-releases/covid-19-survey-impacts-on-global-supply-chains-301021528.html>.

Crunchbase, (2019). *Organization BibeCoffee*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: [https://www.crunchbase.com/organization/bibecoffee/company\\_financials](https://www.crunchbase.com/organization/bibecoffee/company_financials).

European Parliament. (2020). *What is artificial intelligence and how is it used?*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από : <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20200827STO85804/what-is-artificial-intelligence-and-how-is-it-used>.

Fortune Business Insights, (2021). *Market Research Report*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>.

- Fortune Business Insights, (2021). *Market Research Report*. [Ηλεκτρονικό Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/artificial-intelligence-market-100114> .
- Yashodha, G., P R Pameela Rani, Lavanya, A. & Sathyavathy, V., (2021). «Role of Artificial Intelligence in the Internet of Things – A Review». *IOP Science*, pp. 1-9.
- Tschofenig, H., ARM Ltd, Arkko, J., Thaler, D. & McPherson, D. (2015). «Architectural Considerations in Smart Object Networking» Internet Architecture Board (IAB).
- IBM Institute for Business Value, (2020). *Digital Acceleration - Top technologies driving growth in a time of crisis*, New York: IBM Corporation.
- IBM Institute for Business Value, (2020). *The business value of AI*, New York: IBM Corporation.
- International Telecommunication Union ITU, (2012). *Overview of the Internet of things - Recommendation ITU-T Y.2060*, Geneva: ITU.
- Internet Society, (2015). *THE INTERNET OF THINGS: AN OVERVIEW - Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World*, Geneva: The Internet Society (ISOC).
- IoT Analytics, (2020). *The impact of Covid-19 on the Internet of Things – now and beyond the Great Lockdown: Part 1*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://iot-analytics.com/the-impact-of-covid-19-on-the-internet-of-things/> .
- IoT Analytics, (2020). *The impact of Covid-19 on the Internet of Things – now and beyond the Great Lockdown: Part 2 of 2*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από : <https://iot-analytics.com/the-impact-of-covid-19-on-the-internet-of-things-part-2/> .
- Kathleen M. Wilburn H. & Wilburn R., (2018). The Impact Of Technology On Business And Society. *Global Journal of Business Research*.
- Marr, B., (2019). *What Is The Artificial Intelligence Of Things? When AI Meets IoT*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/12/20/what-is-the-artificial-intelligence-of-things-when-ai-meets-iot/?sh=779cd055b1fd> .
- Oxford Dictionary, (2021). *Lexico.com*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από: [https://www.lexico.com/en/definition/Internet\\_of\\_things](https://www.lexico.com/en/definition/Internet_of_things) .
- Oza, H., (2020). *IoTNow*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.iot-now.com/2020/09/30/105012-artificial-intelligence-plays-a-major-role-in-the-iot/> .
- Peterson, C., (2021). *GCV - Growth Capital Ventures*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.growthcapitalventures.co.uk/insights/blog/why-do-large-corporations-invest-in-startups> .
- SAS - Intel - Deloitte, (2019). *AIoT - How IoT Leaders Are Breaking Away*, Cary, North Carolina: SAS Institute Inc.
- Serge-Lopez Wamba-Taguimdje, Samuel Fosso Wamba, Kala Kamdjoug Jean Robert & Chris Emmanuel WANKO Tchatchouang, (2020). «Influence of Artificial Intelligence (AI) on Firm Performance: The Business Value of AI-based Transformation Projects.» *ResearchGate*, pp. 9-12.
- Startup Genome, (2020). *The Global Startup Ecosystem Report 2020 (GSER2020)*, San Francisco: Startup Genome LLC.
- Startup Genome, (2021). *The Global Startup Ecosystem Report – (GSER 2021)*, San Francisco: Startup Genome LLC.
- Tutorialspoint, (2021). *tutorialspoint - Internet of Things (IoT)*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Οκτώβριο 2021 από: [https://www.tutorialspoint.com/internet\\_of\\_things/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/internet_of_things/index.htm) .
- UNCTAD, (2021). *Technology And Innovation Report 2021*, Geneva: United Nations.



Verified Market Research, (2021). *Global Artificial Intelligence Market Size And Forecast*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/global-artificial-intelligence-market-size-and-forecast-to-2025/> .

Verified Market Research, (2021). *Global Internet of Things (IoT) Software Market Size And Forecast*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Νοέμβριο 2021 από: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/internet-of-things-iot-software-market/> .

World Economy Forum, (2020). *This is what COVID-19 did to start-ups in China*. [Ηλεκτρονική Πηγή] Ανακτήθηκε Δεκέμβριο 2021 από: <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/covid-19-s-coronavirus-startups-china-funding/> .

Yin, R., (2003). *Case Study Research : Design and Methods*. 3η Έκδοση. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc..