



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

ΠΟΥΡΝΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΧΡΗΣΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Δημητρίου Γεώργιος
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία Σεπτέμβριος 2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

ΠΟΥΡΝΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ - ΧΡΗΣΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Δημητρίου Γεώργιος
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία Ιούνιος 2022



UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE

DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE & TELECOMMUNICATIONS

INFORMATICS AND ENTREPRENEURSHIP: THE CONTRIBUTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO BUSINESS

POURNARAS KONSTANTINOS - XRISTOS

FINAL THESIS

ADVISOR

Dimitriou Georgios
Assistant Professor

Lamia September 2022

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία:

Ο Δηλών

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

«Με ιστορική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις⁽¹⁾ που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ό

1 Δεν παραθέτω κομμάτια βελλών ή εσθρών ή εργασιών άλλων αυτολεξεί χωρίς να τη περικλείω σε εισαγωγικά και χωρίς να αναφέρω ο συγγραφέας τη χρονιά ογκ. τη σειρά ή αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χρώας αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργο άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων δημοσιευμάτων μου καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στο παραθέτω

2 Δέχομαι ότι η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά υιόμα αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι σιγητική. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραρτησμένων, και παρουσίαση τους ως δική μου εργασία

3 Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιεχόμενος στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου (εργασιών). Καθ' μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο κλπ), προϋποθέτει ιδιαίτερες ρυθμίσεις και όσον αφορά επίσης προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια

4 Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περιπτώσεις λογοκλοπής ή απηγόρευσης

Ημερομηνία 21/7/2023

Ο Διευθυντής

(1) «Ο τοκός εν γνώσει του δηλώνει ψευδώς γεγονότα ή συντελεί ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 9 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση ταυτόχρονα τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκοπούσε να τηροσπορίσει στον εαυτό του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάβη τριών ή σκόπευσε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειοξη μέχρι 15 ετών»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει φέρει επανάσταση στην τεχνολογία της πληροφορίας. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας υποτομέας της επιστήμης των υπολογιστών που περιλαμβάνει τη δημιουργία έξυπνων μηχανών και λογισμικών που λειτουργούν και αντιδρούν σαν ανθρώπινα όντα. Η τεχνητή νοημοσύνη και οι εφαρμογές της χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων όπως η επιστήμη, η μηχανική, οι επιχειρήσεις, η ιατρική, τα βιντεοπαιχνίδια, η διαφήμιση κ.α. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τις τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης: Τα νευρωνικά δίκτυα, τη βαθιά μάθηση, τη σύσταση κινητήρων και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Παρουσιάζει επίσης, τις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης: Αναγνώριση ομιλίας, μηχανική μετάφραση, chatbot, αναγνώριση εικόνας και προσώπου, σύσταση, αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα, προβλέψεις, ομαδοποίηση ή τμηματοποίηση και ρομποτική. Η εστίαση της εργασίας αφορά στην εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις και στα οφέλη που αυτές αποκομίζουν από αυτήν. Ειδικότερα, η εργασία εστιάζει - χρησιμοποιώντας μελέτες περίπτωσης - στον τρόπο με τον οποίο αξιοποιείται η τεχνητή νοημοσύνη στην Ελλάδα και ιδίως στις ελληνικές επιχειρήσεις και στον αντίκτυπο που έχει αυτή. Το ποσοστό των ελληνικών επιχειρήσεων που εφαρμόζουν ολοκληρωμένες λύσεις τεχνητής νοημοσύνης είναι χαμηλό. Στα επόμενα χρόνια ωστόσο, αναμένεται να ενισχυθεί σημαντικά.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, επιχειρήσεις

ABSTRACT

Artificial intelligence has revolutionized information technology. Artificial intelligence is a subfield of computer science that involves the creation of intelligent machines and software that function and reacts like human beings. Artificial intelligence and its applications are used in various areas of human life such as science, engineering, business, medicine, video games, advertising and more. This paper presents the technologies of artificial intelligence: Neural networks, deep learning, motor engineering and natural language processing. It also introduces the applications of artificial intelligence: speech recognition, machine translation, chatbot, image and face recognition, recommendation, self-driving cars, predictions, grouping or segmentation, and robotics. The focus of the work is on the application of artificial intelligence to businesses and the benefits they derive from it. In particular, the work focuses - using case studies - on how artificial intelligence is utilized in Greece and in particular on Greek companies and its impact. The percentage of Greek companies that implement integrated artificial intelligence solutions is low. In the coming years, however, it is expected to strengthen significantly.

Keywords: artificial intelligence, artificial intelligence applications, business

TABLE OF CONTENTS

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	I
ABSTRACT	III
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	VI
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.1 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	4
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	12
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.1 ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.....	12
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.2 ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	23
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.1 ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ.....	23
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.2 ΕΛΛΑΔΑ - ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	31
ΥΠΟΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.3 ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης-διαστάσεις-συνδυασμοί	6
Πίνακας 2. Ορόσημα στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας τρόπος προκειμένου ένας υπολογιστής, ένας υπολογιστής-ρομπότ ή ένα λογισμικό, να σκέφτεται έξυπνα, με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που σκέφτονται οι ευφυείς άνθρωποι [1] και είναι ένα από τα νεότερα πεδία στην επιστήμη και τη μηχανική [2]. Επί του παρόντος, περιλαμβάνει μια τεράστια ποικιλία υποπεδίων, που κυμαίνονται από το γενικό (μάθηση και αντίληψη) στο συγκεκριμένο, όπως πλοήγηση στα αυτοκίνητα, αυτόματη μετάφραση από έξυπνα chatbots, συστάσεις για αγορές, έξυπνα σπίτια, έξυπνα αυτοκίνητα, έξυπνες πόλεις [3]. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μία επιστήμη και τεχνολογία που βασίζεται σε κλάδους όπως η επιστήμη των υπολογιστών, η βιολογία, η ψυχολογία, τα μαθηματικά και η μηχανική [1] και είναι σχετική με οποιοδήποτε διανοητικό έργο, είναι πραγματικά ένα παγκόσμιο πεδίο [2].

Η τεχνητή νοημοσύνη μεταμορφώνει τις κοινωνίες μας, μεταμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο, ουσιαστικά αλλάζοντας τον τρόπο ζωής μας, καθώς χρησιμοποιείται ευρέως σε καθημερινές εφαρμογές [3]. Η χρήση της, έχει αυξηθεί εκθετικά τα τελευταία χρόνια και δεν δείχνει σημάδια επιβράδυνσης. Οι καινοτομίες στην υπολογιστική ισχύ και οι αλγοριθμικές δυνατότητες, έχουν φέρει την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης - η επιστήμη της κατασκευής μηχανών να ενεργούν με ορθολογικό τρόπο, με έξυπνους τρόπους - σε σχεδόν κάθε πτυχή της ζωής μας [4]. Η τεχνητή νοημοσύνη εφαρμόζεται για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής και της παροχής υπηρεσιών στην υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση, τη γεωργία, τη μεταποίηση, το ηλεκτρονικό εμπόριο, τη χρηματοδότηση και πολλά άλλα [4].

Οι ραγδαίες πρόοδοι στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης έχουν βαθιές επιπτώσεις στην οικονομία αλλά και στην κοινωνία γενικότερα. Οι πρόοδοι αυτοί, έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν άμεσα τόσο την παραγωγή όσο και τα χαρακτηριστικά ενός ευρέος φάσματος προϊόντων και υπηρεσιών, με σημαντικές επιπτώσεις για την παραγωγικότητα, την απασχόληση και τον ανταγωνισμό [5]. Αλλά, όσο σημαντικά είναι αυτά τα αποτελέσματα, τόσο σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να αλλάξει την ίδια τη διαδικασία της καινοτομίας, με συνέπειες που μπορεί να είναι εξίσου βαθιές και που μπορεί με την πάροδο του χρόνου να κυριαρχήσουν στο άμεσο αποτέλεσμα [5].

Στην πραγματικότητα, η τεχνητή νοημοσύνη είναι μία από τις μεγαλύτερες τεχνολογικές επαναστάσεις που έχει βιώσει ποτέ ο κόσμος. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι αυτό που οι οικονομολόγοι αποκαλούν «γενικού σκοπού» τεχνολογία και αναμένεται να επηρεάσει τις οικονομίες και τις κοινωνίες. Η ιδιωτική επένδυση στην τεχνητή νοημοσύνη ανθεί. Χώρες ή ολόκληρα οικονομικά μπλοκ, επιδιώκουν να

διασφαλίσουν ότι οι οικονομίες τους μεγιστοποιούν το οφέλη από την τεχνητή νοημοσύνη. Η τεχνητή νοημοσύνη αντιπροσωπεύει δυνητικά μία από τις τεχνολογίες με τη μεγαλύτερη επιρροή που έχει ποτέ αναπτυχθεί [3]. Εξετάζοντας την τεχνητή νοημοσύνη από επιχειρηματική άποψη αυτή είναι ένα σύνολο πολύ ισχυρών εργαλείων και μεθοδολογιών και η χρήση αυτών για την επίλυση επιχειρηματικών προβλημάτων [1].

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις αλλάζει όχι μόνο τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι επιχειρήσεις αλλά και το είδος της δουλειάς που αυτές κάνουν και απελευθερώνει τη δημιουργικότητα και την εφευρετικότητα [6]. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης είναι κρίσιμες για την καινοτομία, παρέχοντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα και αναμόρφωση του τρόπου λειτουργίας των επιχειρήσεων [6]. Είναι σαφές ότι οι χώρες που θα τα καταφέρουν καλύτερα στη νέα εποχή της τεχνητής νοημοσύνης θα είναι αυτές που θα την αγκαλιάζουν και θα αλλάζουν γρήγορα και αποτελεσματικά [3]. Τα τελευταία χρόνια, η βιομηχανία έχει δείξει έντονο ενδιαφέρον για την τεχνητή νοημοσύνη, με τις εφαρμογές και την έρευνα για την τεχνητή νοημοσύνη να αναπτύσσονται ραγδαία στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Η αγορά ενδιαφέρεται για διάφορες χρήσεις της τεχνητής νοημοσύνης. Υπάρχουν πολλές μεγάλες εταιρείες που χρησιμοποιούν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης [7].

Κυβερνήσεις, ακαδημαϊκά ιδρύματα και εταιρείες σε όλο τον κόσμο, υιοθετούν ήδη την τεχνητή νοημοσύνη ως μία ισχυρή δύναμη, με στόχο να γίνουν παγκόσμιοι πρωτοπόροι στους αντίστοιχους τομείς τους. Για χώρες που υιοθετούν την τεχνητή νοημοσύνη, ένα μέλλον αυξημένης ανάπτυξης γίνεται βασικός στόχος, καθώς η μετασχηματιστική δύναμη της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να συγκριθεί με αυτό του ηλεκτρισμού ή του κινητήρα εσωτερικής καύσης, επιτρέποντας έτσι ένα ευρύ φάσμα συμπληρωματικών καινοτομιών [3].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αναγνωρίζοντας τον παγκόσμιο ανταγωνισμό που αναπτύσσεται σε σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη, διατυπώνει στη Λευκή Βίβλο για την τεχνητή νοημοσύνη, την στρατηγική της για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και των ευκαιριών που αυτή προσφέρει και την προώθηση της χρήσης και της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης [8]. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι περισσότερες χώρες εφαρμόζουν εθνικές στρατηγικές για τη χρήση και την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, κάποιες άλλες βρίσκονται σε στάδιο τελικού draft, κάποιες έχουν καταρτίσει action plan και κάποιες (ανάμεσά τους και η Ελλάδα) βρίσκονται σε διαβούλευση για την ανάπτυξη εθνικής στρατηγικής. Από την άλλη, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής εφαρμόζουν τη δική τους στρατηγική που αφορά στην τεχνητή νοημοσύνη, επενδύοντας εκατομμύρια δολάρια. Η Κίνα, επενδύει μεγάλα ποσά και αποσκοπεί να κατακτήσει την παγκόσμια πρωτιά έως το 2030, εφαρμόζοντας το «Αναπτυξιακό σχέδιο για την τεχνητή νοημοσύνη επόμενης γενιάς». Ο Καναδάς και η Ιαπωνία εφαρμόζουν επίσης στρατηγικές για την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης [79].

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη είναι ιδιαίτερα κρίσιμη σε περιόδους παγκόσμιας αναταραχής, όπως π.χ. οικονομικές ή υγειονομικές κρίσεις. Οι προγνωστικές και αναλυτικές της ικανότητες επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να προβλέπουν και να μετριάζουν τους κινδύνους που μπορεί να παρουσιάζονται και να βελτιώνουν την εμπειρία των πελατών. Και επειδή η τεχνητή νοημοσύνη έχει την ικανότητα μάθησης, μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να βελτιώνονται συνεχώς σε αυτές τις προσπάθειες [4]. Πρόσφατα, οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης παρέχουν νέες λύσεις στις περίπλοκες προκλήσεις που θέτει η πανδημία COVID-19. Οργανισμοί σε όλο τον κόσμο διερευνούν νέους τρόπους αξιοποίησης σε μεγάλα δεδομένα και αναλυτικά στοιχεία τεχνητής νοημοσύνης για να διατηρηθεί η δημόσια υγεία [4].

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία κεφάλαια και δομείται ως εξής: στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση και αποτελείται από δύο υποκεφάλαια. Στο πρώτο υποκεφάλαιο παρουσιάζεται ο εννοιολογικός προσδιορισμός της τεχνητής νοημοσύνης και στο δεύτερο υποκεφάλαιο παρουσιάζεται η ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελείται από δύο υποκεφάλαια. Στο πρώτο υποκεφάλαιο παρουσιάζονται οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης και στο δεύτερο υποκεφάλαιο παρουσιάζονται οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Το τρίτο κεφάλαιο αποτελείται από τρία υποκεφάλαια. Το πρώτο υποκεφάλαιο αφορά στην τεχνητή νοημοσύνη και στις εφαρμογές της στις επιχειρήσεις. Το δεύτερο υποκεφάλαιο αφορά στην Ελλάδα και στην τεχνητή νοημοσύνη στις επιχειρήσεις και στο τρίτο υποκεφάλαιο παρουσιάζονται μελέτες περίπτωσης ελληνικών επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη. Τέλος, στο κεφάλαιο των συμπερασμάτων, γίνεται μία σύνοψη όσων παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί ο εννοιολογικός προσδιορισμός της τεχνητής νοημοσύνης και η ιστορία της.

Υποκεφάλαιο 2.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός της τεχνητής νοημοσύνης

Σύμφωνα με τον πατέρα της τεχνητής νοημοσύνης John McCarthy, η τεχνητή νοημοσύνη ορίζεται ως «η επιστήμη και μηχανική κατασκευής έξυπνων μηχανών και πιο ειδικά έξυπνων προγραμμάτων υπολογιστών». Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ο τρόπος κατασκευής υπολογιστή, λογισμικού ελεγχόμενου από υπολογιστή που σκέφτεται έξυπνα, με τρόπο παρόμοιο με τον έξυπνο τρόπο που σκέφτονται οι άνθρωποι [10]. Ωστόσο, ιστορικά, οι ερευνητές έχουν ορίσει την τεχνητή νοημοσύνη με πολλές διαφορετικές εκδοχές. Μερικοί έχουν ορίσει την τεχνητή νοημοσύνη μέσω της πιστότητας της ανθρώπινης απόδοσης, ενώ άλλοι προτιμούν έναν αφηρημένο ορισμό της που αφορά στη λογική. Το ίδιο το θέμα ποικίλλει καθώς ορισμένοι θεωρούν ότι η νοημοσύνη είναι μια εσωτερική ιδιότητα διαδικασίας σκέψης και συλλογισμού, ενώ άλλοι επικεντρώνονται στην ευφυή συμπεριφορά ως εξωτερικό χαρακτηριστικό [2].

Από αυτές τις δύο διαστάσεις - άνθρωπος εναντίον λογικής και σκέψης εναντίον συμπεριφοράς - υπάρχουν τέσσερις πιθανοί συνδυασμοί, και υπήρξαν οπαδοί και ερευνητικά προγράμματα και για τους τέσσερις συνδυασμούς. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι αναγκαστικά διαφορετικές: η διερεύνηση της ανθρώπινης νοημοσύνης πρέπει να αποτελεί μέρος μίας εμπειρικής επιστήμης που σχετίζεται με την ψυχολογία και να περιλαμβάνει παρατηρήσεις και υποθέσεις σχετικά με την πραγματική ανθρώπινη συμπεριφορά και τις διαδικασίες σκέψης. Μία ορθολογιστική προσέγγιση, από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνει έναν συνδυασμό μαθηματικών και μηχανικής και συνδέεται με τη στατιστική, τη θεωρία ελέγχου και την οικονομία. Οι διάφορες ομάδες έχουν απαξιώσει η μία την άλλη και ταυτόχρονα έχουν αλληλοβοηθηθεί [2].

Παρόλο που οι ορισμοί για την τεχνητή νοημοσύνη ποικίλλουν, ωστόσο, κινούνται σε δύο κύριες διαστάσεις με τέσσερις συνδυασμούς όπως παρουσιάζονται, στον πίνακα 1. Οι ορισμοί στην κορυφή αφορούν σε διαδικασίες σκέψης και συλλογισμού, ενώ αυτές στο κάτω μέρος αναφέρονται στη συμπεριφορά. Οι ορισμοί στα αριστερά μετρούν την επιτυχία ως προς την πιστότητα στην ανθρώπινη απόδοση, ενώ οι ορισμοί στα δεξιά μετρούν την επιτυχία ως προς ένα ιδανικό μέτρο απόδοσης, του ορθολογισμού. Το σύστημα είναι λογικό εάν κάνει το «σωστό», δεδομένων των όσων γνωρίζει [2].

Πίνακας 1. Ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης-διαστάσεις-συνδυασμοί

Συστήματα που σκέφτονται σαν άνθρωποι «Η συναρπαστική νέα προσπάθεια να κάνουμε τους υπολογιστές να σκέφτονται ... μηχανές με μυαλά, στην πλήρη και κυριολεκτική έννοια» [11]. «(Η αυτοματοποίηση των) δραστηριοτήτων που συσχετίζονται με την ανθρώπινη σκέψη, δραστηριότητες όπως η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων, η μάθηση...» [12].	Συστήματα που σκέφτονται ορθολογικά «Η μελέτη των νοητικών ικανοτήτων μέσω της χρήσης υπολογιστικών μοντέλων» [13]. «Η μελέτη των υπολογισμών με τους οποίους είναι δυνατό να αντιληφθούμε, να συλλογιστούμε και να ενεργήσουμε» [14].
Συστήματα που λειτουργούν σαν άνθρωποι «Η τέχνη της δημιουργίας μηχανών που εκτελούν λειτουργίες οι οποίες απαιτούν ευφυΐα όταν εκτελούνται από ανθρώπους» [15]. «Η μελέτη του πώς να κάνουν τους υπολογιστές να κάνουν πράγματα στα οποία, αυτή τη στιγμή, οι άνθρωποι είναι καλύτεροι» [16].	Συστήματα που ενεργούν ορθολογικά «Η υπολογιστική νοημοσύνη είναι η μελέτη του σχεδιασμού των ευφυών πρακτόρων» [17]. Η τεχνητή νοημοσύνη...ασχολείται με την ευφυή συμπεριφορά σε αντικείμενα» [18].

Οι τέσσερις προσεγγίσεις που αφορούν στην τεχνητή νοημοσύνη είναι οι ακόλουθες:

Ανθρώπινη δράση: Η προσέγγιση της δοκιμής Turing: Η δοκιμή Turing, που προτάθηκε από τον Alan Turing [19], σχεδιάστηκε ως ένα πείραμα σκέψης που παρακάμπτει τη φιλοσοφική ασάφεια του ερωτήματος «Μπορεί μία μηχανή να σκεφτεί;» Ο υπολογιστής περνάει το τεστ εάν ένας άνθρωπος- ανακριτής, αφού θέτει κάποιες γραπτές ερωτήσεις, δεν μπορεί να πει εάν οι γραπτές απαντήσεις προέρχονται από άτομο ή από υπολογιστή. Σημειώνεται ότι ο προγραμματισμός ενός υπολογιστή για να περάσει ένα αυστηρά εφαρμοσμένο τεστ απαιτεί πολλές εργασίες. Ο υπολογιστής θα χρειαστεί τις ακόλουθες δυνατότητες [19]:

- Επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να επικοινωνεί με επιτυχία στην αγγλική γλώσσα
- Αναπαράσταση γνώσης για να αποθηκεύει αυτά που ξέρει ή ακούει
- Αυτοματοποιημένη συλλογιστική για να απαντάει σε ερωτήσεις και να εξάγει νέα συμπεράσματα

- Μηχανική μάθηση για να προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες και να ανιχνεύει πρότυπα.

Ο Turing είδε τη φυσική προσομοίωση ενός ατόμου ως περιττή για την επίδειξη ευφυΐας. Ωστόσο, άλλοι ερευνητές έχουν προτείνει μια συνολική δοκιμή Turing που απαιτεί αλληλεπίδραση με αντικείμενα και ανθρώπους στον πραγματικό κόσμο. Για να περάσει το συνολικό τεστ Turing, θα χρειαστεί:

- Όραση υπολογιστή για την αντίληψη αντικειμένων
- Ρομποτική για το χειρισμό αντικειμένων και την κίνηση

Αυτοί οι έξι κλάδοι συνθέτουν το μεγαλύτερο μέρος της τεχνητής νοημοσύνης [19]. Ωστόσο, οι ερευνητές της τεχνητής νοημοσύνης πιστεύουν ότι είναι πιο σημαντικό να μελετηθούν οι βασικές αρχές της νοημοσύνης [2]. Η αναζήτηση για «τεχνητή πτήση» πέτυχε όταν οι μηχανικοί και οι εφευρέτες σταμάτησαν να μιμούνται πουλιά και άρχισαν να χρησιμοποιούν αεροσκάφη και να μαθαίνουν για την αεροδυναμική. Τα κείμενα της αεροναυπηγικής μηχανικής ορίζουν τον στόχο του τομέα τους να κάνουν μηχανές που πετούν ακριβώς όπως τα περιστέρια και να ξεγελάσουν ακόμη και άλλα περιστέρια [2].

Ανθρώπινη σκέψη: Η προσέγγιση του γνωστικού μοντέλου: Αν πρόκειται να πούμε ότι ένα δεδομένο πρόγραμμα σκέφτεται σαν άνθρωπος, πρέπει να έχουμε με κάποιο τρόπο καθορίζει πώς σκέφτονται οι άνθρωποι. Πρέπει να μπούμε μέσα στην πραγματική λειτουργία του ανθρώπινου μυαλού [2]. Υπάρχουν τρεις τρόποι για να γίνει αυτό: μέσω της ενδοσκοπήσης-προσπαθώντας να πιάσουμε τις δικές μας σκέψεις - μέσω ψυχολογικών πειραμάτων - παρατήρηση ενός ατόμου σε δράση και μέσω απεικόνισης του εγκεφάλου - παρατήρησης του εγκεφάλου σε δράση. Μόλις έχουμε μία αρκετά ακριβή θεωρία για το μυαλό, καθίσταται δυνατή η έκφραση της θεωρίας ως πρόγραμμα υπολογιστή. Εάν το πρόγραμμα εισόδου-εξόδου ταιριάζει με την αντίστοιχη ανθρώπινη συμπεριφορά, αυτό είναι απόδειξη ότι ορισμένοι από τους μηχανισμούς του προγράμματος θα μπορούσαν επίσης να λειτουργούν σε ανθρώπους [2]. Για παράδειγμα, οι Newell και Simon, οι οποίοι ανέπτυξαν το GPS (General Problem Solver) [20], δεν ήταν ικανοποιημένοι απλώς με το ότι το πρόγραμμά τους λύνει σωστά τα προβλήματα. Ασχολήθηκαν περισσότερο με τη σύγκριση του ίχνους των συλλογιστικών βημάτων του με ίχνη ανθρώπινων υποκειμένων που λύνουν τα ίδια προβλήματα. Το διεπιστημονικό πεδίο της γνωστικής επιστήμης συγκεντρώνει μοντέλα υπολογιστών από την τεχνητή νοημοσύνη και πειραματικές τεχνικές από την ψυχολογία για την ακριβή κατασκευή και δόκιμες θεωρίες του ανθρώπινου μυαλού. Η γνωστική επιστήμη είναι ένα συναρπαστικό πεδίο από μόνο του [21]. Στις πρώτες μέρες της τεχνητής νοημοσύνης υπήρχε συχνά σύγχυση μεταξύ των προσεγγίσεων: ένας συγγραφέας θα υποστήριζε ότι ένας αλγόριθμος αποδίδει καλά σε μία εργασία και ότι επομένως είναι ένα καλό μοντέλο της ανθρώπινης απόδοσης ή το αντίστροφο. Οι σύγχρονοι συγγραφείς διαχωρίζουν τα δύο είδη ισχυρισμών. Αυτή η διάκριση επέτρεψε τόσο στην τεχνητή νοημοσύνη όσο και στη γνωστική επιστήμη να αναπτυχθούν ταχύτερα. Τα δύο πεδία συνεχίζουν να συνεργάζονται μεταξύ τους, κυρίως στην όραση υπολογιστή, η οποία ενσωματώνει νευροφυσιολογικά στοιχεία σε υπολογιστικά μοντέλα [2].

Ορθολογική σκέψη: Η προσέγγιση των «νόμων της σκέψης»: Ο Έλληνας φιλόσοφος Αριστοτέλης ήταν ένας από τους πρώτους που επιχείρησε να κωδικοποιήσει τη «σωστή σκέψη» - δηλαδή τις

αδιάψευστες συλλογιστικές διαδικασίες. Οι συλλογισμοί του παρείχαν μοτίβα για δομές επιχειρημάτων που πάντα απέδιδαν σωστά συμπεράσματα όταν δίνονταν σωστές προϋποθέσεις [2]. Το κανονικό παράδειγμα ξεκινά με «Ο Σωκράτης είναι άντρας και όλοι οι άνθρωποι είναι θνητοί» και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι «Ο Σωκράτης είναι θνητός» (αυτό το παράδειγμα οφείλεται πιθανώς στον Sextus Empiricus παρά στον Αριστοτέλη.) Αυτοί οι νόμοι της σκέψης υποτίθεται ότι διέπουν τη λειτουργία του νου. Η μελέτη τους αποτέλεσε την απαρχή του πεδίου που ονομάζεται λογική. Οι Λογικοί ανέπτυξαν τον 19ο αιώνα μία ακριβή σημειογραφία για δηλώσεις σχετικά με αντικείμενα στον κόσμο και τις σχέσεις μεταξύ τους, σε αντίθεση με τη συνηθισμένη αριθμητική σημειογραφία, η οποία παρέχει μόνο δηλώσεις σχετικά με αριθμούς [2]. Μέχρι το 1965, τα προγράμματα μπορούσαν κατ' αρχήν, να επιλύσουν όποιο επιλύσιμο πρόβλημα περιγράφεται με λογική σημειογραφία. Η λεγόμενη λογική παράδοση εντός της τεχνητής νοημοσύνης ελπίζει να βασιστεί σε τέτοια προγράμματα για τη δημιουργία ευφυών συστημάτων. Η λογική όπως συμβατικά κατανοείται, απαιτεί γνώση του κόσμου που είναι βέβαια προϋπόθεση η οποία στην πραγματικότητα, σπάνια επιτυγχάνεται. Απλώς δεν γνωρίζουμε τους κανόνες της πολιτικής ή των πολεμικών επιχειρήσεων με τον ίδιο τρόπο που γνωρίζουμε τους κανόνες του σκακιού ή της αριθμητικής [2]. Η θεωρία της πιθανότητας γεμίζει αυτό το κενό, επιτρέποντας αυστηρή συλλογιστική με αβέβαιες πληροφορίες. Κατ' αρχήν, επιτρέπει την κατασκευή ενός ολοκληρωμένου μοντέλου ορθολογικής σκέψης, που οδηγεί από τις ακατέργαστες αντιληπτικές πληροφορίες στην κατανόηση του πώς λειτουργεί ο κόσμος σε προβλέψεις για το μέλλον. Αυτό που δεν κάνει, είναι να δημιουργεί ευφυή συμπεριφορά. Για αυτό το λόγο, χρειάζεται μία θεωρία ορθολογικής δράσης. Η ορθολογική σκέψη, από μόνη της, δεν αρκεί [2].

Ενεργώντας ορθολογικά: Η προσέγγιση του ορθολογικού παράγοντα: Ένα μέσο είναι απλώς κάτι που δρα. Φυσικά, όλα τα προγράμματα υπολογιστών κάνουν κάτι, αλλά οι πράκτορες υπολογιστών αναμένεται να κάνουν περισσότερα: λειτουργούν αυτόνομα, αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους, επιμένουν για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, προσαρμόζονται στην αλλαγή και δημιουργούν και επιδιώκουν στόχους. Ένας ορθολογικός παράγοντας είναι αυτός που ενεργεί έτσι ώστε να επιτύχει το καλύτερο αποτέλεσμα ή όταν υπάρχει αβεβαιότητα, το καλύτερο αναμενόμενο αποτέλεσμα [2]. Στην προσέγγιση των «νόμων της σκέψης» στην τεχνητή νοημοσύνη, η έμφαση δόθηκε στα σωστά συμπεράσματα. Το να βγάζεις σωστά συμπεράσματα είναι μερικές φορές μέρος του να είσαι ορθολογικός παράγοντας, γιατί ένας τρόπος για να πράττεις είναι να συμπεράνεις ότι μία δεδομένη ενέργεια είναι η καλύτερη και μετά να ενεργήσεις σύμφωνα με αυτό το συμπέρασμα [2]. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν τρόποι ορθολογικής δράσης που δεν μπορούμε να πούμε ότι συνεπάγονται συμπεράσματα. Για παράδειγμα, η απομάκρυνση από μία ζεστή σόμπα είναι μία αντανakλαστική ενέργεια που είναι συνήθως πιο επιτυχημένη από μία πιο αργή ενέργεια μετά από προσεκτική σκέψη

[2]. Όλες οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη δοκιμή Turing επιτρέπουν επίσης σε έναν πράκτορα να ενεργεί ορθολογικά. Η παρουσίαση της γνώσης και ο συλλογισμός, επιτρέπουν στους πράκτορες να λάβουν καλές αποφάσεις. Χρειάζεται η μάθηση όχι μόνο για ευρυμάθεια, αλλά και επειδή βελτιώνει την ικανότητά να παράγεται αποτελεσματική συμπεριφορά, ειδικά σε νέες συνθήκες [2]. Η προσέγγιση του ορθολογικού παράγοντα στην τεχνητή νοημοσύνη έχει δύο πλεονεκτήματα σε σχέση με τις άλλες προσεγγίσεις: Πρώτον, είναι πιο γενική από την προσέγγιση των «νόμων της σκέψης», επειδή το σωστό συμπέρασμα είναι μόνο ένας από τους πολλούς πιθανούς μηχανισμούς για την επίτευξη ορθολογισμού. Δεύτερον, είναι πιο δεκτική στην επιστημονική ανάπτυξη. Το πρότυπο του ορθολογισμού είναι μαθηματικά καλά καθορισμένο και εντελώς γενικό [2]. Μπορούμε συχνά να επανέλθουμε σε αυτή την προδιαγραφή για να εξάγουμε σχέδια πρακτόρων που αποδεδειγμένα το επιτυγχάνουν, κάτι που είναι σε μεγάλο βαθμό αδύνατο εάν ο στόχος είναι να μιμηθεί κανείς την ανθρώπινη συμπεριφορά ή τις διαδικασίες σκέψης. Στις πρώτες δεκαετίες, οι ορθολογικοί πράκτορες χτίστηκαν σε λογικές βάσεις και διαμόρφωσαν συγκεκριμένα σχέδια για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων [2].

Αργότερα, οι μέθοδοι που βασίστηκαν στη θεωρία πιθανοτήτων και στη μηχανική μάθηση, επέτρεψαν τη δημιουργία πρακτόρων που θα μπορούσαν να λάβουν αποφάσεις υπό αβεβαιότητα για να επιτύχουν το καλύτερο αναμενόμενο αποτέλεσμα. Με λίγα λόγια, η τεχνητή νοημοσύνη έχει επικεντρωθεί στη μελέτη και στην κατασκευή πρακτόρων που κάνουν το σωστό. Αυτό που μετράει ως το σωστό ορίζεται από τον στόχο που παρέχουμε στον πράκτορα. Αυτό το γενικό παράδειγμα είναι τόσο διάχυτο που θα μπορούσε να ονομαστεί τυπικό μοντέλο [2]. Επικρατεί όχι μόνο στη τεχνητή νοημοσύνη, αλλά και στη θεωρία ελέγχου, όπου ο ελεγκτής ελαχιστοποιεί μία συνάρτηση κόστους, στην επιχειρησιακή έρευνα, όπου μία πολιτική μεγιστοποιεί το σύνολο των ανταμοιβών στα στατιστικά, όπου ένας κανόνας απόφασης ελαχιστοποιεί μία συνάρτηση απώλειας και στα οικονομικά, όπου ένας υπεύθυνος λήψης αποφάσεων μεγιστοποιεί τη χρησιμότητα ή κάποιο μέτρο κοινωνικής ευημερίας. Χρειάζεται να γίνει μία σημαντική βελτίωση στο τυπικό μοντέλο για να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι ο τέλειος ορθολογισμός - η λήψη πάντα της βέλτιστης δράσης - δεν είναι εφικτός σε πολύπλοκα περιβάλλοντα. Οι υπολογιστικές απαιτήσεις είναι πολύ υψηλές [2].

Υποκεφάλαιο 2.2 Η ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη ως επιστήμη από μόνη της, υπάρχει μόνο από τα μέσα του 20ού αιώνα. Στον πίνακα 2, παρουσιάζονται τα πιο σημαντικά ορόσημα της εξέλιξης της τεχνητής νοημοσύνης, ξεκινώντας από τον Gödel και τον Turing και φτάνοντας μέχρι σήμερα. Ωστόσο, χρειάζεται να αναφερθεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη βασίζεται σε πολλά

προηγούμενα επιστημονικά επιτεύγματα τα οποία δεν αναφέρονται εδώ [22].

Πίνακας 2. Ορόσημα στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης

1931	Ο Αυστριακός Kurt Gödel δείχνει ότι στη λογική πρώτης τάξης όλες οι αληθείς προτάσεις είναι παράγωγα [23]. Σε λογικές ανώτερης τάξης, από την άλλη, υπάρχουν αληθινές δηλώσεις που δεν μπορούν να αποδειχθούν [24]. Ο Gödel έδειξε ότι η λογική που επεκτείνεται με τα αξιώματα της αριθμητικής είναι ελλιπής.
1937	Ο Alan Turing επισημαίνει τα όρια των ευφυών μηχανών με το σταμάτημα στο πρόβλημα [25].
1943	Οι McCulloch και Pitts μοντελοποιούν τα νευρωνικά δίκτυα
1950	Ο Alan Turing ορίζει τη νοημοσύνη μηχανής με το τεστ Turing και γράφει για μηχανές εκμάθησης και γενετικούς αλγόριθμους [19].
1951	Ο Marvin Minsky αναπτύσσει μία μηχανή νευρωνικών δικτύων. Με 3000 σωλήνες κενού, προσομοιώνει 40 νευρώνες.
1955	Ο Arthur Samuel (IBM) δημιουργεί ένα πρόγραμμα εκμάθησης για πούλια που παίζει καλύτερα από αυτόν [26].
1956	Ο McCarthy οργανώνει ένα συνέδριο στο Dartmouth College. Εδώ το όνομα τεχνητή νοημοσύνη εισήχθη για πρώτη φορά. Οι Newell και Simon του Πανεπιστημίου Carnegie Mellon (CMU) παρουσιάζουν τον Logik Theorist, το πρώτο πρόγραμμα υπολογιστή επεξεργασίας συμβόλων [27].
1958	Ο McCarthy εφευρίσκει στο MIT (Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης) την υψηλού επιπέδου γλώσσα LISP. Γράφει προγράμματα που είναι ικανά να τροποποιηθούν.
1959	Η Gelernter (IBM) κατασκευάζει το Geometry Theorem Prover.
1961	Το General Problem Solver (GPS) των Newell και Simon μιμείται την ανθρώπινη σκέψη [20].
1963	Ο McCarthy ιδρύει το εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ.
1965	Ο Robinson εφευρίσκει τον resolution calculus λογισμό ανάλυσης για την κατηγορηματική λογική [28].
1966	Το πρόγραμμα του Weizenbaum Eliza πραγματοποιεί διάλογο με ανθρώπους στη φυσική γλώσσα [29].
1972	Ο Γάλλος επιστήμονας Alain Colmerauer εφευρίσκει

	τη λογική γλώσσα προγραμματισμού PROLOG. Ο Βρετανός γιατρός de Dombal αναπτύσσει ένα ειδικό σύστημα για τη διάγνωση νόσου του οξέος κοιλιακού πόνου [30].
1976	Οι Shortliffe και Buchanan αναπτύσσουν το MYCIN, ένα εξειδικευμένο σύστημα για τη διάγνωση μολυσματικών ασθενειών.
1981	Η Ιαπωνία ξεκινά, με μεγάλα έξοδα, το «Fifth Generation Project» με στόχο την κατασκευή ενός ισχυρού μηχανήματος PROLOG.
1982	Το R1, το έμπειρο σύστημα για τη διαμόρφωση των υπολογιστών, εξοικονομεί στην Digital Equipment Corporation, 40 εκατομμύρια δολάρια ετησίως [31].
1986	Αναγέννηση των νευρωνικών δικτύων μέσω, μεταξύ άλλων, των Rumelhart, Hinton και Sejnowski [32]. Το σύστημα Nettalk μαθαίνει να διαβάζει κείμενα δυνατά [33].
1990	Οι Pearl [34], Cheeseman [35], Whittaker, Spiegelhalter φέρνουν τη θεωρία πιθανοτήτων στην τεχνητή νοημοσύνη με δίκτυα Bayes. Τα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων γίνονται δημοφιλή.
1992	Το πρόγραμμα Tesauros TD-gammon δείχνει τα πλεονεκτήματα της ενισχυμένης μάθησης.
1993	Παγκόσμια πρωτοβουλία RoboCup για την κατασκευή αυτόνομων ρομπότ που παίζουν ποδόσφαιρο [36].
1995	Από τη θεωρία στατιστικής μάθησης, η Vapnik αναπτύσσει μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης, οι οποίες είναι πολύ σημαντικές σήμερα.
1997	Ο σκακιστικός υπολογιστής της IBM Deep Blue νικά τον παγκόσμιο πρωταθλητή στο σκάκι Gary Kasparov. Πρώτος διεθνής διαγωνισμός RoboCup στην Ιαπωνία.
2003	Τα ρομπότ στο RoboCup επιδεικνύουν με εντυπωσιακό τρόπο τι είναι ικανά να κάνουν η τεχνητή νοημοσύνη και η ρομποτική.
2006	Η ρομποτική υπηρεσιών γίνεται ένας σημαντικός τομέας έρευνας στην τεχνητή νοημοσύνη.
2009	Το πρώτο αυτοοδηγούμενο αυτοκίνητο της Google οδηγεί στον αυτοκινητόδρομο της Καλιφόρνια.
2010	Τα αυτόνομα ρομπότ αρχίζουν να βελτιώνουν τη συμπεριφορά τους μέσω της μάθησης.
2011	Το "Watson" της IBM κερδίζει δύο πρωταθλητές στην τηλεοπτική εκπομπή παιχνιδιών «Jeopardy». Ο Watson κατανοεί τη φυσική γλώσσα και μπορεί να απαντήσει σε δύσκολες ερωτήσεις πολύ γρήγορα.
2015	Η Daimler κάνει πρεμιέρα του πρώτου αυτόνομου

	φορτηγού στην Autobahn.
	Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα της Google έχουν διανύσει πάνω από ένα εκατομμύριο μίλια και λειτουργούν εντός πόλεων.
	Η βαθιά μάθηση επιτρέπει την πολύ καλή ταξινόμηση εικόνων.
	Οι πίνακες στο στυλ των Old Masters μπορούν να δημιουργηθούν αυτόματα με βαθιά μάθηση. Η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται δημιουργική!
2016	Το πρόγραμμα Go AlphaGo από το Google DeepMind [37] ξεπερνά τον Ευρωπαίο πρωταθλητή 5:0 τον Ιανουάριο και τον Κορεάτη Lee Sedol, έναν από τους καλύτερους παίκτες Go στον κόσμο, 4:1 τον Μάρτιο. Τεχνικές βαθιάς μάθησης που εφαρμόζονται στην αναγνώριση προτύπων, καθώς και η ενισχυτική μάθηση και η αναζήτηση δέντρων στο Μόντε Κάρλο οδηγούν σε αυτήν την επιτυχία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Τεχνολογίες και εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν οι τεχνολογίες και οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης.

Υποκεφάλαιο 2.1 Οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης

Οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης είναι τα νευρωνικά δίκτυα, η βαθιά μάθηση, η σύσταση κινητήρων και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας.

Νευρωνικά δίκτυα: Τα νευρωνικά δίκτυα έχουν εξελιχθεί με την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος με κατανεμημένα υπολογιστικά πλαίσια. Τα νευρωνικά δίκτυα υποκινούνται από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και βοηθούν στην επίλυση μερικών πολύ περίπλοκων προβλημάτων που δεν είναι εφικτό να λυθούν με παραδοσιακά μαθηματικά μοντέλα [38]. Αυτά τα μοντέλα είναι βιολογικά εμπνευσμένα και δεν είναι ακριβή αντίγραφα του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί πραγματικά ο εγκέφαλος. Τα νευρωνικά δίκτυα έχουν αποδειχθεί ότι είναι πολλά υποσχόμενα συστήματα σε πολλές εφαρμογές προβλέψεων και εφαρμογές ταξινόμησης επιχειρήσεων λόγω της ικανότητάς τους να μαθαίνουν από τα δεδομένα [39]. Οι ερευνητές βρήκαν μία άμεση συσχέτιση μεταξύ της ποσότητας και του επιπέδου της διασύνδεσης μεταξύ των νευρώνων και της νοημοσύνης σε διάφορα είδη που ανταλλάσσουν δεδομένα εισόδου μεταξύ τους. Η μηχανική μάθηση προσάρμοσε τη συγκεκριμένη διαδικασία και οδήγησε στην ανάπτυξη τεχνητών νευρωνικών δικτύων (ANN), τα οποία μπορούν να λύσουν πιο σύνθετα προβλήματα, όπως η αναγνώριση εικόνας [38]. Τα νευρωνικά δίκτυα αναγνωρίζονται ως μεταφορά του εγκεφάλου για την επεξεργασία δεδομένων. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα μαθαίνουν ενημερώνοντας έτσι την αρχιτεκτονική του δικτύου ότι το δίκτυο μπορεί να εκτελέσει αποτελεσματικά μία εργασία και μπορεί να μάθει είτε από τα διαθέσιμα μοτίβα εκπαίδευσης είτε αυτόματα από παραδείγματα ή σχέσεις εισροών-εκροών [39]. Η μαθησιακή διαδικασία σχεδιάζεται με ένα από τα ακόλουθα:

- Γνωρίζοντας για τις διαθέσιμες πληροφορίες
- Εκμάθηση του παραδείγματος - έχοντας ένα μοντέλο από το περιβάλλον
- Κανόνες μάθησης - εκτίμηση της διαδικασίας ενημέρωσης των βαρών
- Εκμάθηση του αλγορίθμου - προσδιορισμός μίας διαδικασίας για την προσαρμογή των βαρών μέσω της μάθησης [39].

Τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να μάθουν από τεράστιες ποσότητες δεδομένων και να επωφεληθούν από μεγάλα δεδομένα (εικόνες, κείμενο,

συναλλαγές και δεδομένα μέσω κοινωνικής δικτύωσης), δημιουργώντας μοντέλα που αποδίδουν συνεχώς καλύτερα, ανάλογα με τη ροή δεδομένων με τα οποία τροφοδοτούνται. Μεγάλοι παίκτες όπως η Google, το Facebook, η Microsoft και η IBM, εντόπισαν τη νέα τάση και από το 2012 έχουν αρχίσει να εξαγοράζουν εταιρείες και να προσλαμβάνουν ειδικούς στους νέους τομείς της βαθιάς μάθησης [40]. Δεδομένου ότι τα νευρωνικά δίκτυα είναι καλύτερα στον εντοπισμό προτύπων ή τάσεων στα δεδομένα, είναι κατάλληλα για ανάγκες πρόβλεψης συμπεριλαμβανομένων:

- Πρόβλεψη πωλήσεων
- Έλεγχος βιομηχανικών διεργασιών
- Έρευνα πελατών
- Επικύρωση δεδομένων
- Διαχείριση κινδύνου
- Στόχος μάρκετινγκ

Η αναγνώριση προτύπων είναι μία μέθοδος για την εκμετάλλευση των πληροφοριών από τα δεδομένα. Τα νευρωνικά δίκτυα μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τα μοτίβα που υπάρχουν στη συλλογή δεδομένων. Το σύστημα αναπτύσσεται μέσω της μάθησης, ώστε οι αναλυτές να μην σπαταλούν τον χρόνο τους στον προγραμματισμό. Η αδυναμία των νευρωνικών δικτύων είναι η δυσκολία ερμηνείας του αποτελέσματος [6].

Βαθιά μάθηση: Η βαθιά μάθηση αναφέρεται σε μία ποικιλία τεχνικών μηχανικής εκμάθησης και αρχιτεκτονικών που αξιοποιεί πολλά επίπεδα μη γραμμικής επεξεργασίας πληροφοριών που είναι ιεραρχικά δομημένα. Αυτές οι υποδομές χρησιμοποιούν τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που μιμούνται την ανθρώπινη νοημοσύνη για τη δημιουργία πληροφοριών με βάση μία συλλογή δεδομένων εισόδου με τη βοήθεια διασυνδεδεμένων στρωμάτων [39]. Υπάρχουν σε γενικές γραμμές τρεις κατηγορίες βαθιάς μάθησης [40]:

- Βαθιά δίκτυα για μη εποπτευόμενη ή παραγωγική μάθηση
- Βαθιά δίκτυα για εποπτευόμενη ή διακριτική μάθηση
- Υβριδικά βαθιά δίκτυα

Ο τομέας της βαθιάς μάθησης συνδέεται με τη χρήση τεχνητών νευρωνικών δικτύων που έχουν πολλά εσωτερικά επίπεδα [41]. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα δεν είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τεράστιο αριθμό πολύπλοκων δεδομένων, που υπάρχουν σε πολλές εφαρμογές. Η βαθιά μάθηση σε εφαρμογές όπως η αναγνώριση ομιλίας και κειμένου ή η ταξινόμηση αντικειμένων ακολουθεί κατανομημένες τεχνικές για τη διαχείριση μεγάλων δεδομένων. Με τη βαθιά μάθηση, είναι δυνατό να αναγνωρίζονται, ταξινομούνται και κατηγοριοποιούνται μοτίβα σε δεδομένα για μία μηχανή με συγκριτικά λιγότερες προσπάθειες. Η Google είναι πρωτοπόρος στον πειραματισμό της βαθιάς μάθησης [6]. Η βαθιά μάθηση θα είναι χρήσιμη στη διαχείριση πολυδιάστατων δεδομένων, στην ομαδοποίηση, επεξεργασία και οπτικοποίηση τέτοιων δεδομένων. Μοντέλα βαθιάς μάθησης:

- Αυτοκωδικοποιητές

- Δίχτυ βαθιάς πεποίθησης
- Συμβατικά νευρωνικά δίκτυα
- Επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα
- Ενισχυτική μάθηση σε νευρωνικά δίκτυα [6]

Αυτή τη στιγμή, η πιο επιτυχημένη λύση είναι η βαθιά μάθηση, η οποία είναι μία τεχνολογία που προσπαθεί να μιμηθεί τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Η βαθιά μάθηση είναι δυνατή λόγω της διαθεσιμότητας ισχυρών υπολογιστών, εξυπνότερων αλγορίθμων, μεγάλων συνόλων δεδομένων που παράγονται από ψηφιοποίηση της κοινωνίας και τεράστιες επενδύσεις από επιχειρήσεις όπως η Google, το Facebook, η Amazon και άλλων που εκμεταλλεύονται αυτή την αναγέννηση της τεχνητής νοημοσύνης για λογαριασμό των δικών τους επιχειρήσεων [39]. Ωστόσο, ανεξάρτητα από το πόσα δεδομένα είναι διαθέσιμα, υπάρχει η ανάγκη ενός αλγόριθμου για να γίνουν χρήσιμα. Επιπλέον, πρέπει να γίνει ανάλυση δεδομένων, για να λειτουργούν σωστά με τους επιλεγμένους αλγόριθμους. Δεν υπάρχουν μηχανές που μαθαίνουν από μόνες τους ή μηχανήματα που μπορούν να κόψουν εντελώς οποιαδήποτε ανθρώπινη παρέμβαση [39]. Οι άνθρωποι τείνουν να αναγνωρίζουν την τεχνητή νοημοσύνη όταν ένα εργαλείο παρουσιάζει μία νέα προσέγγιση και αλληλεπιδρά με αυτό ο χρήστης με τρόπο που μοιάζει με άνθρωπο. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν ψηφιακούς βοηθούς όπως Siri, Alexa, και η Cortana. Ωστόσο, ορισμένα άλλα κοινά εργαλεία, όπως δρομολογητές GPS και οι εξειδικευμένοι σχεδιαστές είναι κοινές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης [39].

Σύσταση Κινητήρων: Συστήματα συστάσεων (μερικές φορές αντικαθιστούν το σύστημα με συνώνυμο όπως πλατφόρμα ή κινητήρας) είναι μία υποκατηγορία φιλτραρίσματος πληροφοριών, ένα σύστημα που επιδιώκει να προβλέψει τη βαθμολόγηση ή την προτίμηση που θα έδινε ένας χρήστης σε ένα στοιχείο [42]. Η βάση για την εφαρμογή των κινητήρων συστάσεων αποτελείται από την κατανόηση της ανάλυσης κύριων εξαρτημάτων, το φιλτράρισμα βάσει περιεχομένου και τεχνικές συνεργατικού φιλτραρίσματος [37].

1. Συστάσεις με βάση το περιεχόμενο
 - Αναπαραστάσεις ειδών
 - Προφίλ χρηστών
 - Εκμάθηση μοντέλων χρηστών
2. Συνεργατικές συστάσεις
 - Αλγόριθμοι που βασίζονται στη μνήμη
 - Αλγόριθμοι βασισμένοι σε μοντέλα
3. Υβριδικές προσεγγίσεις
 - Εφαρμογή συνεργατικών και βασισμένων στο περιεχόμενο μεθόδων χωριστά και συνδυάζοντας τις προβλέψεις τους
 - Ενσωμάτωση ορισμένων χαρακτηριστικών που βασίζονται σε μία προσέγγιση συνεργασίας
 - Ενσωμάτωση ορισμένων συνεργατικών χαρακτηριστικών σε μία βασισμένη στο περιεχόμενο προσέγγιση

- Κατασκευή ενός γενικού ενοποιητικού μοντέλου που ενσωματώνει χαρακτηριστικά τόσο βασισμένα στο περιεχόμενο όσο και συνεργατικά [37].

Όταν οι χρήστες του διαδικτύου αγοράζουν προϊόντα στο Amazon.com, παρακολουθούν ταινίες στο Netflix ή ακούν μουσική στο Spotify, τα συστήματα συστάσεων προσπαθούν να καταλάβουν τα ενδιαφέροντα των χρηστών και να προτείνουν πράγματα που μπορεί να τους αρέσουν. Αυτές οι προτάσεις αλλάζουν με βάση τις προτάσεις του κάθε χρήστη, το ιστορικό περιήγησης και αγορών και τυχόν αξιολογήσεις που παρέχει. Όσο περισσότερα άτομα χρησιμοποιούν οποιαδήποτε από αυτές τις υπηρεσίες, τόσο καλύτερες γίνονται οι συστάσεις. Οι ενέργειες των χρηστών εκπαιδεύουν την τεχνητή νοημοσύνη για να καταλάβει καλύτερα τι τους αρέσει [43].

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP): Η μηχανική μάθηση ή η τεχνητή νοημοσύνη βασίζεται σε δεδομένα που μπορούν να δομηθούν ή όχι. Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing - NLP) είναι μία περιοχή αλγορίθμων, δηλαδή επικεντρώνεται στην επεξεργασία μη δομημένων δεδομένων. Οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις έχουν πάντα μεγάλους όγκους μη δομημένων δεδομένων κειμένου, είτε με τη μορφή εγγράφων word, PDF, σώματος email ή διαδικτυακών εγγράφων. Με την πρόοδο της τεχνολογίας, οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να βασίζονται σε μεγάλο όγκο πληροφοριών κειμένου. Με απλά λόγια, το NLP είναι μία συλλογή διαδικασιών, αλγόριθμων και εργαλείων που χρησιμοποιούνται από έξυπνα συστήματα για την ερμηνεία δεδομένων κειμένου που είναι γραμμένα σε ανθρώπινη γλώσσα για πρακτικές ιδέες. Το NLP έχει να κάνει με την ερμηνεία μη δομημένων δεδομένων. Το NLP οργανώνει μη δομημένα δεδομένα κειμένου και χρησιμοποιεί εξελιγμένες μεθόδους για να λύσει μία πληθώρα προβλημάτων, όπως η ανάλυση συναισθημάτων, η ταξινόμηση εγγράφων και η περίληψη κειμένων [38].

Τύποι μηχανικής μάθησης:

Το NLP μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με εποπτευόμενους αλγόριθμους εκμάθησης ή με μη εποπτευόμενους αλγόριθμους μάθησης. Οι αλγόριθμοι εκμάθησης περιλαμβάνουν τους Naive Bayes, SVM και Random Forest.

Οι αλγόριθμοι μάθησης χωρίς επίβλεψη, περιλαμβάνουν τα νευρωνικά δίκτυα προώθησης τροφοδοσίας (Multi-Layer Perceptron) και Recurrent Neural Network (RNN). Ένα σημαντικό πράγμα που πρέπει να σημειωθεί εδώ είναι ότι τα βήματα για την προεπεξεργασία και την εξαγωγή χαρακτηριστικών είναι ίδια και για τις δύο κατηγορίες αλγορίθμων. Αυτό που διαφέρει είναι ο τρόπος εξάσκησης του μοντέλου. Η εποπτευόμενη μάθηση απαιτεί έξοδο με σήμανση όπως και είσοδο και η μάθηση χωρίς επίβλεψη θα προέβλεπε το αποτέλεσμα χωρίς κανένα αποτέλεσμα με σήμανση [37].

Βασικά στοιχεία επεξεργασίας φυσικής γλώσσας:

- Προεπεξεργασία κειμένου
- Εξαγωγή χαρακτηριστικών
- Εφαρμογή τεχνικών NLP

- Εφαρμογή ανάλυσης συναισθήματος [37]

Υποκεφάλαιο 2.2 Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης

Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης είναι οι εξής: Αναγνώριση ομιλίας: Η τεχνολογία ομιλίας και τα συστήματα ομιλίας στην αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο παρουσιάζουν μία σταθερή και αξιοσημείωτη πρόοδο τις τελευταίες δεκαετίες [44]. Σήμερα, οι τεχνολογίες ομιλίας είναι εμπορικά διαθέσιμες για ένα απεριόριστο και ταυτόχρονα ενδιαφέρον φάσμα εργασιών. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν στις μηχανές να ανταποκρίνονται σωστά και αξιόπιστα στις ανθρώπινες φωνές και να παρέχουν χρήσιμες και πολύτιμες υπηρεσίες. Η πρόσφατη έρευνα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη συστημάτων που θα ήταν πολύ πιο ανθεκτικά έναντι της μεταβλητότητας στο περιβάλλον, στο ηχείο και στη γλώσσα. Ως εκ τούτου, οι σημερινές έρευνες επικεντρώνονται κυρίως σε συστήματα ASR με μεγάλο λεξιλόγιο που υποστηρίζουν λειτουργίες ομιλίας σε διάφορες γλώσσες [44]. Οι άνθρωποι αισθάνονται άνετα με την ομιλία, επομένως αρέσκονται να αλληλεπιδρούν με τους υπολογιστές μέσω ομιλίας, αντί να χρησιμοποιούν πρωτόγονες διεπαφές όπως πληκτρολόγια και συσκευές κατάδειξης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την ανάπτυξη ενός συστήματος αναγνώρισης ομιλίας (Automatic Speech Recognition, ASR) που επιτρέπει σε έναν υπολογιστή να προσδιορίσει τις λέξεις που λέει ένα άτομο στο μικρόφωνο ή στο τηλέφωνο και να το μετατρέψει σε γραπτό κείμενο, με αποτέλεσμα να υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή [45]. Το ASR σύστημα θα υποστήριζε πολλές πολύτιμες εφαρμογές όπως υπαγόρευση, εντολή και έλεγχος, ενσωματωμένες εφαρμογές, βοήθεια τηλεφωνικού καταλόγου, προφορική αναζήτηση βάσεων δεδομένων, ιατρικές εφαρμογές, συσκευές υπαγόρευσης γραφείου και αυτόματη φωνητική μετάφραση σε ξένες γλώσσες κ.λπ. [44]. Τα συστήματα αναγνώρισης ομιλίας μπορούν να διαχωριστούν σε πολλές διαφορετικές τάξεις περιγράφοντας το είδος του λόγου, την εκφορά, τον τύπο μοντέλου ηχείου, τον τύπο καναλιού και τον τύπο του λεξιλογίου που έχουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν. Η αναγνώριση της ομιλίας γίνεται πιο περίπλοκη και αποτελεί μια πρόκληση λόγω αυτής της μεταβλητότητας στο σήμα [44].

Μηχανική μετάφραση: Η μηχανική μετάφραση είναι ένας υποτομέας της υπολογιστικής γλωσσολογίας που στοχεύει στην αυτόματη μετάφραση κειμένου από τη μία γλώσσα στην άλλη χρησιμοποιώντας μία υπολογιστική συσκευή. Η αυτόματη μετάφραση απέκτησε εξέχουσα θέση από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 και εισήχθησαν διαφορετικές τεχνικές που βασίζονται σε λέξεις και φράσεις που απαιτούσαν ελάχιστες έως καθόλου γλωσσικές πληροφορίες. Με την έλευση των βαθέων νευρωνικών δικτύων το 2012, έγινε εφαρμογή αυτών των νευρωνικών δικτύων σε συστήματα μηχανικής μετάφρασης, κάτι που αποτελεί σημαντικό πεδίο έρευνας [46]. Ενώ αρχικά τα μεταφραστικά συστήματα χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για τη μετάφραση

επιστημονικών και τεχνικών εγγράφων, συγχρόνως αναπτύχθηκαν και άλλες ποικίλες εφαρμογές. Αυτές περιλαμβάνουν διάφορα διαδικτυακά συστήματα μετάφρασης για ανταλλαγή διγλωσσών πληροφοριών, συστήματα διδασκαλίας και πολλά άλλα [46]. Δύο βασικά υποπεδία της μηχανικής μετάφρασης είναι η στατιστική μηχανική μετάφραση και η νευρωνική μηχανική μετάφραση. Η μηχανική μετάφραση είναι ένας ενεργός τομέας έρευνας στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης εδώ και πολλά χρόνια. Η στατιστική αυτόματη μετάφραση, με την εμφάνιση των μοντέλων της IBM άνοιξε το δρόμο για προηγμένες προσεγγίσεις μοντέλων που βασίζονται σε φράσεις και σε συντακτικό. Αυτές οι μέθοδοι έχουν δείξει τεράστια πρόοδο σε πολλά ζεύγη γλωσσών και έχουν αναπτυχθεί με επιτυχία σε συστήματα μεγάλης κλίμακας, όπως το Google Translate [46]. Το Google Translate χρησιμοποιεί ένα μοναδικό σύστημα αυτόματης μετάφρασης για να παρέχει την πιο ακριβή μετάφραση μεταξύ δύο οποιωνδήποτε ξένων γλωσσών [47]. Η χρήση NLP διαθέτει ένα ικανοποιητικό σύστημα μετάφρασης. Επίσης, το Skype προσφέρει μετάφραση τεχνητής νοημοσύνης σε πραγματικό χρόνο [7]. Τα τελευταία δύο χρόνια, η μετάφραση νευρωνικής μηχανής έχει πρωταρχικό ρόλο σε αυτό το έργο. Λόγω της ευκολίας εκμάθησής τους, της ικανότητάς τους να μοντελοποιούν περίπλοκες λειτουργίες χαρακτηριστικών και της εντυπωσιακής τους απόδοσης στη μετάφραση μεγάλων γλωσσών του κόσμου, τα συστήματα NMT έχουν γίνει φυσική επιλογή για τους ερευνητές προκειμένου να μελετήσουν τη συμπεριφορά τους και την επίδραση των παραλλαγών στις αρχιτεκτονικές τους [46].

Chatbot: Γενικά, το bot είναι ένα σύστημα υπολογιστή που μπορεί να αποδώσει αυτοματοποιημένη εργασία και μπορεί επίσης να εξυπηρετεί με μηνύματα πλατφόρμες που είναι γνωστές ως Chatbot [48]. Το Chatbot είναι παρόμοιο με την κανονική εφαρμογή μηνυμάτων ωστόσο το διαφορετικό είναι ο ένας από τους παραλήπτες μηνυμάτων είναι ένα ρομπότ. Με άλλα λόγια είναι σαν ένας άνθρωπος να συνομιλεί με το ρομπότ (υπολογιστής). Το μήνυμα συνομιλίας θα μπορούσε να σταλεί μέσω πολλών μέσων, όπως φωνητικές εντολές, δοκιμαστικές συνομιλίες, γραφικές διεπαφές ή γραφικά widget. Σήμερα, τα Chatbots είναι ένα μοντέρνο σύστημα που βοηθά τον άνθρωπο να κάνει πολλές εργασίες [48]. Τα Chatbots προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα κατά τη χρήση τους, για παράδειγμα είναι σε θέση να βοηθούν την ανθρώπινη έρευνα και δίνουν σχόλια 24 ώρες την ημέρα καθώς επίσης μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα αναλαμβάνοντας καθήκοντα για τα οποία οι άνθρωποι δεν είναι απαραίτητοι. Αλλά τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των Chatbots είναι ότι μπορούν να προσεγγίσουν ένα ευρύ κοινό σύστημα messenger και έχουν δυνατότητα αυτοματοποίησης εξατομικευμένων μηνυμάτων [49]. Ενώ το Chatbot είναι εύκολο στη χρήση, στο παρασκήνιο έχει πολυπλοκότητα. Τα περισσότερα Chatbots έχουν αρχεία καταγραφής συνομιλίας και οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τα αρχεία καταγραφής για να κατανοούν τα αιτήματα των χρηστών. Τα αρχεία καταγραφής χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τη βελτίωση της συνομιλίας [50]. Το Chatbot λειτουργεί

αντιστοιχίζοντας το ερώτημα από τον χρήστη με τη βοήθεια μηχανικής μάθησης. Το Chatbot έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορες βιομηχανίες για την παράδοση πληροφοριών ή την εκτέλεση εργασιών, όπως π.χ. καιρός, κρατήσεις πτήσεων, απαντώντας σε βασικά εκπαιδευτικά ερωτήματα ή αγορά προϊόντων [48]. Το Chatbot μπορεί να βοηθήσει την εταιρεία εξυπηρετώντας τους πελάτες με μία αυτόματη απάντηση. Αυτές οι τεχνολογίες χρησιμοποιούνται επίσης από διάφορες διάσημες εφαρμογές. Υπάρχουν πολλές εταιρείες με ενσωματωμένο Chatbotτο περιβάλλον στο σύστημά τους όπως το Facebook (Facebook Messenger), Google (Google Assistance), Apple (Siri) και Microsoft (Cortana). [51]. Το τρέχον κύμα έρευνας δείχνει τεράστια χρήση του συστήματος chatbot στις επιχειρήσεις ειδικά για σκοπούς μάρκετινγκ. Για παράδειγμα, το Collect.chat είναι ένα διαδραστικό chatbot το οποίο αναπτύχθηκε για να κρατάει τα δεδομένα των πελατών στον ιστότοπο της εταιρείας. Αυτό το chatbot μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με παραγγελία προϊόντος, διενέργεια ερευνών, απάντηση σε ερωτήματα πελατών, εγγραφές και κρατήσεις [51]. Τύποι Chatbots που χρησιμοποιούνται για επιχειρήσεις, μάρκετινγκ κ.λπ. είναι το Chat.io. Αυτό το σύστημα Chatbot χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να επικοινωνούν με τον πελάτη μέσω πολλαπλών υπηρεσιών σε ένα σύστημα. Μπορεί επίσης να ενσωματωθεί στο Facebook Messenger βοηθώντας τον διαχειριστή να αλληλεπιδράσει με τους χρήστες του Facebook. Το Chatbot έχει σχεδιαστεί χρησιμοποιώντας αρθρωτή κατασκευή που μπορεί να ενσωματωθεί με ιστότοπο, εφαρμογή, εγγενή εφαρμογή για κινητά ή web-based εφαρμογή. Ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιείται στην ανάπτυξη του Chatbot, όπου το Chatbot μπορεί να κάνει προτάσεις και αργότερα να παρέχει έξυπνες απαντήσεις αναλύοντας το ιστορικό συνομιλιών [51]. Άλλος τύπος Chatbots είναι το Collect.chat. Αυτό το chatbot χρησιμοποιείται για σκοπούς υπηρεσιών μάρκετινγκ. Ένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης του Chatbot είναι ότι μπορεί να μετατρέψει τον επισκέπτη σε πελάτη και να τον βάλει στη συζήτηση χωρίς να χρειάζεται να συμπληρώσει πολλούς φόρμες. Χρησιμοποιεί αλληλεπίδραση γραφικών στοιχείων όπου ο επισκέπτης επιλέγει με ένα κλικ μία από τις πολλαπλές επιλογές. Η ροή συνομιλίας λειτουργεί αλληλεπιδραστικά με τη χρήση φόρμας web αποφεύγοντας τη χρήση φόρμας παλιού στυλ. Το Collect.chat θα μπορούσε επίσης να αλληλεπιδράσει με άλλες υπηρεσίες όπως Salesforce, Google Sheets και Slack που θα αυτοματοποιήσουν την εργασία [51].

Αναγνώριση εικόνας και προσώπου: Η αναγνώριση εικόνας και προσώπου ερευνάται και περιλαμβάνεται στις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Το Facebook είναι μία από τις εταιρείες που χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης που σχετίζεται με τη βαθιά μάθηση [6]. Με τη συνεχή βελτίωση της επιστήμης και της τεχνολογίας, η ανίχνευση και η αναγνώριση προσώπων εφαρμόζονται σε όλο και περισσότερους τομείς, όπως η επαλήθευση ταυτότητας από κάθε εφαρμογή face scanning, το σύστημα

παρακολούθησης της ταμειακής μηχανής αυτοεξυπηρέτησης της τράπεζας, το ξεκλείδωμα του κινητού τηλεφώνου με το πρόσωπο και τη νέα τεχνολογία βουρτσίσματος προσώπου της Alipay [52]. Με την προοπτική της σταδιακής διαφοροποίησης της τεχνολογίας, η ανίχνευση και η αναγνώριση προσώπου έχει γίνει μία τεχνολογία στενά συνδεδεμένη με τη ζωή μας. Η τεχνολογία ανίχνευσης και αναγνώρισης προσώπου όχι μόνο κάνει τη ζωή ευκολότερη και ταχύτερη, αλλά προσθέτει και μία νότα διασκεδαστικής τεχνολογίας. Μέσω μίας σειράς λειτουργιών όπως το ξεκλείδωμα του τηλεφώνου, η πληρωμή για το πρόσωπο και η έξυπνη ταυτοποίηση, η χρήση υψηλής τεχνολογίας για τη διασφάλιση της ασφάλειας της ιδιοκτησίας και της ταυτότητάς και την υλοποίηση του συνδυασμού τεχνολογίας και ζωής, είναι ένα ζωτικό μέρος της ζωής μας [52]. Οι αισθητήρες μπορούν να συνδυαστούν με πολλές τεχνολογίες για να σχηματίσουν έξυπνους αισθητήρες. Η τεχνολογία μέτρησης της όρασης έχει αναπτυχθεί σε έναν νέο τύπο τεχνολογίας βιομηχανικών δοκιμών και το πεδίο εφαρμογής της διευρύνεται επίσης. Η πρώτη μέτρηση της όρασης περιορίζεται από τους πόρους λογισμικού και υλικού των αισθητήρων εικόνας και των συστημάτων επεξεργασίας εικόνας και είναι ακριβής [52].

Σύσταση: Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση είναι σε θέση να αναλύουν την συμπεριφορά των πελατών σε έναν ισοτόπο χρησιμοποιώντας αλγόριθμους και εξόρυξη δεδομένων [42]. Η σύσταση δραστηριοτήτων είναι μία υποκατηγορία της προγνωστικής ανάλυσης και αυξάνει την αφοσίωση των πελατών και την δέσμευση. Το ακόλουθο παράδειγμα είναι ένα σύστημα συστάσεων της εταιρείας North Face που χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική της πλατφόρμα. Το North Face έχει δημιουργήσει ένα πλαίσιο διαλόγου με τη σύσταση μηχανής για να προτείνει ρούχα. Δίνεις λεπτομέρειες για το πού βρίσκεσαι, τι θέλεις να φορέσεις, για παράδειγμα ένα σακάκι. Στη συνέχεια, η εφαρμογή σας ρωτά πού σκοπεύετε να πάτε. Αφού πείτε στο The North Face XPS (Expert Person Shopper) πού βρίσκεστε, ελέγχει τον καιρό για την τοποθεσία της επαγγελματικής σας συνάντησης [42]. Τα συστήματα συστάσεων μπορούν να αξιοποιηθούν για πολλές χρήσεις, όπως για βοήθεια για την εταιρεία προκειμένου να βρει τα επιθυμητά στοιχεία για έναν συγκεκριμένο χρήστη από μία λίστα κατάταξης αντικειμένων του χρήστη και προβλέπει πόσο θα αρέσουν στον χρήστη άλλα προϊόντα. Κατά συνέπεια, αυτά τα είδη συνιστώνται είτε οι πελάτες θέλουν να τα αγοράσουν είτε όχι. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν συστήματα συστάσεων για στρατηγικές μάρκετινγκ, όπως η δημιουργία προσαρμοσμένων κουπονιών με βάση τις προηγούμενες αγορές ή την προώθηση σε είδη που τους ενδιαφέρουν [6].

Αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα: Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα είναι ένα από τα πιο αμφιλεγόμενα τεχνολογικά συστήματα των εφαρμογών της βαθιάς μάθησης. Το αυτοκίνητο μαθαίνει πώς να κατανοεί και να αποφεύγει τα εμπόδια και να αντιδρά σωστά, χρησιμοποιώντας αισθητήρες και ένα νευρωνικό δίκτυο για την επεξεργασία ενός μεγάλου αριθμού δεδομένων [53]. Η λειτουργία βελτιστοποίησης διαδρομής διασφαλίζει ότι το αυτοκίνητο θα κάνει την

ταχύτερη και ασφαλέστερη διαδρομή αναλύοντας τις συνθήκες ταξιδιού σε πραγματικό χρόνο και αποφεύγοντας την κυκλοφορία προκειμένου να ολοκληρώσει το έργο του. Για μία επιχείρηση, η καλύτερη διαδρομή μειώνει το χρόνο και το κόστος καυσίμων και αυξάνει την παραγωγικότητα και το κέρδος. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι η παρακολούθηση GPS σε πραγματικό χρόνο η οποία βοηθά στην εξάλειψη της ταλαιπωρίας των πελατών ή βελτιώνει την εμπειρία των πελατών. Οι πελάτες μπορούν να παρακολουθούν τα αυτόνομα οχήματα κοιτάζοντας έναν εικονικό χάρτη στην οθόνη του υπολογιστή ή στο smartphone τους και με αυτό τον τρόπο μπορούν να δουν πού βρίσκεται ο τεχνικός [53]. Όπως δήλωσε ο Hyken S., ένας συνεργάτης στο Forbes, ένας εικονικός βοηθός θα υποστηρίζει στέλνοντας αυτόματες ειδοποιήσεις με ενημερώσεις σχετικά με το πότε θα φτάσει ο τεχνικός, εάν έχει κολλήσει στην κίνηση, κ.λπ. Η ενημέρωση του πελάτη είναι μεγάλο μέρος της παροχής υπηρεσιών σε αυτόν τον κλάδο (και οποιονδήποτε άλλο κλάδο). Εν τέλει, η αυτόνομη παράδοση για άλλη μία φορά ενισχύει την παραγωγικότητα και τα κέρδη. Η τεχνολογία προσφέρει εργαλεία και λύσεις που βοηθούν να γίνουν οι επιχειρήσεις πιο παραγωγικές, τους εξοικονομήσει χρήματα, τους κάνει να βγάλουν χρήματα και ίσως το πιο σημαντικό, να επηρεάσει θετικά την εμπειρία του πελάτη [53]. Εξάλλου, ένα άλλο πλεονέκτημα των αυτοκινήτων χωρίς οδηγό είναι ότι κάνουν την εταιρεία φιλική προς το περιβάλλον δείχνοντας την κοινωνική της συνείδηση. Οι καταναλωτές γίνονται όλο και πιο εκπαιδευμένοι σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, ώστε να είναι φιλικές προς το περιβάλλον και αυτό ενισχύει την υποστήριξη των πελατών και ωθεί την επιχείρηση να προβαίνει σε ευνοϊκές για το περιβάλλον ενέργειες [6].

Προβλέψεις: Οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για να αναλύσουν τις συνομιλίες μεταξύ των πελατών και να προβλέψουν εάν και πότε θα πραγματοποιηθεί μία πώληση. Νευρωνικά δίκτυα βοηθούν στην ανάλυση των ενεργειών των πελατών και στην πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους [6]. Επίσης προβλέπουν την ζήτηση για νέα προϊόντα και υπηρεσίες. Εφαρμογές προγνωστικής ανάλυσης μπορούν να εντοπίσουν απάτες που εφαρμόζονται σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και φαρμακευτικές έρευνες. Επιπλέον, οι εταιρείες μπορούν να επωφεληθούν από τις προβλέψεις και να γίνουν πιο παραγωγικές και πιο αποτελεσματικές. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας προηγούμενες αποδόσεις και στιγμιαία δεδομένα αισθητήρων για τη βελτίωση της απόδοσης των μηχανών, για την μείωση διακοπών λειτουργίας και των σφαλμάτων των μηχανών [6]. Το προαναφερθέν σύστημα συστάσεων αποτελεί μέρος της προγνωστικής ανάλυσης. Τελευταία αλλά όχι λιγότερο σημαντική είναι η χρήση προγνωστικών αναλυτικών στοιχείων για βελτιστοποίηση των νέων στρατηγικών πρόσληψης ώστε να προσληφθεί ο καταλληλότερος υποψήφιος. Μερικές εταιρείες εντάσσουν αυτές τις τεχνικές στο σύστημα διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού (HRM) για να προσδιορίσουν εάν ένας

εργαζόμενος πρόκειται να παραιτηθεί ή εάν είναι ικανοποιημένος, για το συμφέρον της εταιρείας [6].

Ομαδοποίηση ή Τμηματοποίηση: Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει στους οργανισμούς να εφαρμόσουν τμηματοποίηση ή ομαδοποίηση πελατών οι οποίες αποτελούν τεχνικές εξόρυξης δεδομένων. Σύμφωνα με τον Akerkar [6], η τμηματοποίηση ομαδοποίηση ορίζεται ως η διαδικασία ενός οργανισμού να ομαδοποιεί τους πελάτες του σε ομάδες με κοινές προτιμήσεις ή χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία, τα ενδιαφέροντα και ούτω καθεξής. Η τμηματοποίηση πελατών είναι πολύ χρήσιμη για τις επιχειρήσεις, ειδικά σε στρατηγικές στόχευσης μάρκετινγκ [6]. Με την ομαδοποίηση, οργανώνονται αντικείμενα σε ομάδες των οποίων τα μέλη είναι παρόμοια κατά κάποιο τρόπο. Η τμηματοποίηση πελατών είναι η πρακτική της διαίρεσης μιας πελατειακής βάσης σε ομάδες ατόμων που είναι παρόμοια με συγκεκριμένους τρόπους που σχετίζονται με μάρκετινγκ, όπως ηλικία, φύλο, ενδιαφέροντα, συνήθειες δαπανών και ούτω καθεξής. Η τμηματοποίηση ή η ομαδοποίηση πελατών είναι χρήσιμη με πολλούς τρόπους και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για στοχευμένη αγορά. Μερικές φορές κατά τη δημιουργία προγνωστικού μοντέλου, είναι αποτελεσματικό να ομαδοποιούνται δεδομένα και να δημιουργηθεί ένα ξεχωριστό μοντέλο πρόβλεψης για κάθε σύμπλεγμα [6].

Ρομποτική: Τα ρομπότ είναι μηχανικές συσκευές που χρησιμοποιούν τεχνολογικές βελτιώσεις, τεχνικές για να ακολουθούν εντολές, να συλλέγουν πληροφορίες για το περιβάλλον (κυρίως χρησιμοποιώντας αισθητήρες) και να τα χρησιμοποιούν για την ολοκλήρωση εργασιών. Με άλλα λόγια, τα ρομπότ είναι μηχανές που αισθάνονται, σκέφτονται και πράττουν [1]. Η ρομποτική ασχολείται επί του παρόντος με το πώς να εκπαιδεύσει ένα ρομπότ να αλληλεπιδρά με τον κόσμο γύρω του με γενικεύσιμους και προβλέψιμους τρόπους, πώς να διευκολύνεται η χειραγώγηση των αντικειμένων σε διαδραστικά περιβάλλοντα και η αλληλεπίδραση με τους ανθρώπους. Η ρομποτική βασίζεται σε ανάλογες προόδους για τη βελτίωση της αξιοπιστίας και της γενικότητας της όρασης υπολογιστή και άλλων μορφών αντίληψης μηχανών. [54]. Η ρομποτική πλοήγηση, τουλάχιστον σε στατικά περιβάλλοντα, έχει λυθεί σε μεγάλο βαθμό. Στις τρέχουσες προσπάθειες είναι πώς να εκπαιδευτεί ένα ρομπότ ώστε να αλληλεπιδρά με τον κόσμο γύρω του σε γενικευμένη μορφή και με προβλέψιμους τρόπους. Μία φυσική απαίτηση που προκύπτει σε διαδραστικά περιβάλλοντα είναι η χειραγώγηση. Η επανάσταση της βαθιάς μάθησης άρχισε να επηρεάζει τη ρομποτική, σε μεγάλο βαθμό επειδή είναι πολύ πιο δύσκολο να αποκτηθούν μεγάλα σύνολα δεδομένων με ετικέτα που έχουν οδηγήσει άλλους τομείς της τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται στη μάθηση [54]. Η ενισχυτική μάθηση η οποία παρακάμπτει την απαίτηση για επισημασμένα δεδομένα, μπορεί να βοηθήσει να γεφυρωθεί αυτό το χάσμα, αλλά απαιτεί τα συστήματα να είναι σε θέση να διερευνήσουν με ασφάλεια μία πολιτική σε ένα χώρο χωρίς να διαπράττονται σφάλματα που βλάπτουν το ίδιο το σύστημα ή άλλους. Η πρόοδος σε μηχανές με αξιόπιστη αντίληψη, συμπεριλαμβανομένης της

όρασης υπολογιστή, της δύναμης και της απτικής αντίληψης, πολλά από τα οποία θα καθοδηγούνται από τη μηχανική μάθηση, θα συνεχίσουν να είναι βασικοί παράγοντες για να προώθηση των δυνατοτήτων της ρομποτικής [54].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η Τεχνητή νοημοσύνη στις επιχειρήσεις

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις γενικά αλλά και ειδικά στην Ελλάδα και θα παρουσιαστούν ελληνικές επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη.

Υποκεφάλαιο 3.1 Τεχνητή νοημοσύνη και επιχειρήσεις

Στις μέρες μας υιοθετούνται εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης σε διάφορους τομείς όπως χρηματοοικονομικά, τραπεζικά, βιομηχανία, πολιτική και ηλεκτρονική διακυβέρνηση, βιομηχανία υγείας, εκπαίδευση, μεταφορές, ασφάλεια, ψυχαγωγία κ. α. Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης υιοθετούνται και στις επιχειρήσεις, δίνοντας σε αυτές την ευκαιρία να επωφεληθούν από τα δεδομένα που συλλέγονται και να παρέχουν αποτελέσματα που βελτιώνουν τη λειτουργία τους και την οικονομική τους απόδοση [7]. Οι επιχειρήσεις προσπαθούν συνεχώς να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών τους σε μία προσπάθεια να ενισχύσουν την οικονομική ανάπτυξη. Οι νέες τεχνολογικές εξελίξεις της τεχνητής νοημοσύνης είναι μερικά από τα πιο σημαντικά εργαλεία που αποκτούν οι μάνατζερ με στόχο την επίτευξη υψηλότερων επιπέδων αποδοτικότητας και παραγωγικότητας στον επιχειρηματικό τομέα. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί με διάφορους τρόπους στην επιχείρηση. Σε όλο τον οργανισμό, τα στελέχη του οργανισμού μπορούν να εφαρμόσουν τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων. Καθώς οι επενδυτές βρίσκονται στο επίκεντρο μίας επιχείρησης, τα μέλη της μπορούν να χρησιμοποιούν τα αναλυτικά στοιχεία για να προσελκύσουν την προσοχή τους [7]. Ο κύριος στόχος μίας εταιρείας είναι να διευθύνει την επιχείρησή της σε ένα ασφαλές και αξιόπιστο περιβάλλον. Τα τελευταία χρόνια, οι επιχειρήσεις επιτυγχάνουν τη διατήρηση και την ασφάλεια, χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη με υποδομές ασφάλειας πληροφορικής για την προστασία των δεδομένων τους και την επίλυση τυχόν τεχνολογικών προβλημάτων. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στην ασφάλεια του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, να τονώσει την ευημερία της εταιρείας και να εντοπίσει τυχόν νομικά ζητήματα [7].

Ένας άλλος τομέας βελτίωσης της εμπειρίας χρήστη στον οποίο μπορεί να βοηθήσει η τεχνητή νοημοσύνη είναι η κατασκευή και η παραγωγή. Το πιο σημαντικό είναι ότι η τεχνητή νοημοσύνη στην παραγωγή βελτιστοποιεί τις επιχειρηματικές διαδικασίες αυξάνοντας την παραγωγικότητα, την ταχύτητα και την αποτελεσματικότητα [7]. Μειώνει επίσης το ανθρώπινο λάθος στο χώρο εργασίας, εφαρμόζοντας αυτόματες γραμμές δραστηριότητας ή ακόμα και αντικαθιστώντας τους

ανθρώπους σε άλλες. Γενικά, μειώνει πολλά επίπεδα χειρωνακτικών εργασιών. Μπορεί επίσης να προβλέψει τη συντήρηση που χρειάζεται στις εγκαταστάσεις. Οι επιχειρήσεις μπορούν να αυτοματοποιούν τη διαχείριση των εγκαταστάσεων, γεγονός που μειώνει το ετήσιο κόστος. Η εφαρμογή της τεχνολογίας μπορεί επίσης να βοηθήσει στον εντοπισμό νέων προμηθευτών και στον προσδιορισμό των προβλημάτων που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν ώστε να τους βοηθήσει [7].

Η τεχνητή νοημοσύνη αυξάνει τα έσοδα με τη χρήση εφαρμογών με δυνατότητες βελτίωσης στρατηγικών μάρκετινγκ, προσέλκυσης νέων πελατών, εισαγωγής πολιτικών τιμολόγησης και τμηματοποίησης πελατών, δημιουργίας νέων προϊόντων με βάση τις ανάγκες των πελατών και πρόβλεψης της ζήτησης για τη δημιουργία ανάπτυξης [1]. Η ενσωμάτωση των εργαλείων της τεχνητής νοημοσύνης προσφέρει δυνατότητες βελτίωσης των υπηρεσιών και της εμπειρίας των πελατών παρέχοντας 24ωρη εξυπηρέτηση πελατών με chatbots, προτείνοντας την καλύτερη επιλογή προσαρμοσμένη στις επιθυμίες τους και προβλέποντας και ενισχύοντας τη ζήτησή χρησιμοποιώντας τεχνολογίες φυσικής γλώσσας [1]. Το μάρκετινγκ και η τεχνητή νοημοσύνη είναι δύο ταχέως κινούμενες σφαίρες που συχνά τέμνονται. Αυτή η διασταύρωση είναι όπου οι επαγγελματίες του μάρκετινγκ επιλέγουν τα εργαλεία και τις μεθόδους για να προχωρήσει η εταιρεία τους. Η τεχνητή νοημοσύνη παρέχει μία βάση δεδομένων για πιο ισχυρές και έντονα στοχευμένες στρατηγικές μάρκετινγκ και οι εταιρείες που χρησιμοποιούν στην αγορά, αποτελεσματικά αυτά τα εργαλεία αποκομίζουν τα οφέλη της [41].

Επίσης, τα έξυπνα logistics φέρνουν ευημερία στην εταιρεία επειδή παρέχουν καλύτερη λήψη αποφάσεων, επεκτασιμότητα στις εργασίες και αυτοματοποίηση των υπηρεσιών διανομής. Επιπλέον, οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιούν την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης για να εντοπίσουν τυχόν εμπόδια που μπορεί να επηρεάσουν τις λειτουργίες της εταιρείας [55]. Ακόμη, επιτρέπονται συνεχείς δυνατότητες βελτίωσης και καινοτομίας με τη δημιουργία εξυπνότερων προϊόντων. Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη επηρεάζει τη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού καθώς αλλάζει τις στρατηγικές πρόσληψης λόγω του συστήματος πρόβλεψης και συστάσεων. Οι οργανισμοί αποκτούν καλύτερη εικόνα για τις ανάγκες των προσλήψεων τους, ώστε να προσλαμβάνουν τους πιο κατάλληλους υπαλλήλους. Ως εκ τούτου, είναι σε θέση να αντιστοιχίζουν καλύτερα τους υπαλλήλους με τις θέσεις εργασίας και να μειώνουν τους χρόνους πρόσληψης [55]. Επιπλέον, μπορούν να αναγνωρίσουν το προσωπικό που χρειάζεται ιδιαίτερη κατάρτιση, επειδή στοχεύουν στη βελτίωση των προσόντων των εργαζομένων και να τους ενθαρρύνουν να μοιραστούν τις δεξιότητες μεταξύ των συναδέλφων τους. Η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει στη μείωση του κύκλου εργασιών των εργαζομένων και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας σε μία εταιρεία [55].

Η τεχνητή νοημοσύνη ενσωματώνεται στην ρομποτική επιχειρηματική διαδικασία και στην αυτοματοποιημένη συναρμολόγηση. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διαχειρίζεται την

αυτοματοποίηση τόσο των διαδικασιών μεταφοράς υπηρεσιών όσο και των διαδικασιών παραγωγής [56]. Έτσι για παράδειγμα διαχειρίζεται τον έλεγχο και τη συντήρηση των απαραίτητων περιβαλλοντικών συνθηκών για τη συσκευασία και τη φόρτωση του προϊόντος, τη διαχείριση ρομποτικών και ως γραμμών συναρμολόγησης σε εργοστάσια, τη διαδικασία πληρωμών, την παρακολούθηση των υπολοίπων της αποθήκης, την καταγραφή των αιτημάτων των πελατών της υπηρεσίας εξυπηρέτησης και πολλά άλλα [57]. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μία πιο έξυπνη, ταχύτερη και πιο αποτελεσματική προσέγγιση για τη συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων, δημιουργώντας πληροφορίες που βοηθούν στον εντοπισμό σαφών ευκαιριών για να αυτοματοποιηθούν αυτές οι ενέργειες όπου είναι δυνατόν και να δώσουν σε αυτήν σημασία οι επιχειρήσεις [58] [59] [60]. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να διατηρήσει τρία σημαντικά επιχειρηματικά βασικά στοιχεία: [61] Μηχανογράφηση αυτοματοποιημένης επιχειρηματικής διαδικασίας από back office στελέχη και επιχειρηματικές δραστηριότητες, απόκτηση διαισθήσεων μέσω μικροσκοπικού ελέγχου δεδομένων, ανάλυσης δεδομένων και μετρήσεων απόδοσης και αλληλεπίδραση με τους καταναλωτές και το εργατικό δυναμικό [62]. Δεδομένα και γνώση, μάθηση από τις εμπειρίες, συλλογισμός και σχεδιασμός, ασφαλής ανθρώπινη αλληλεπίδραση μέσω τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης, συστήματα πολλαπλών πρακτόρων, ασφαλής και ιδιωτική επικοινωνία τεχνητής νοημοσύνης, μηχανική όραση και επεξεργασία γλώσσας είναι μερικοί από τους βασικούς κόμβους της τεχνητής νοημοσύνης [63].

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει ένα ευρύ φάσμα χρήσεων στις επιχειρήσεις. Στην καθημερινή ζωή, οι περισσότεροι από εμάς αλληλεπιδρούμε με την τεχνητή νοημοσύνη με την μία ή την άλλη μορφή. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει μία επιχείρηση στην: Βελτιστοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών: Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να βελτιστοποιήσει την επιχείρηση προωθώντας μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και απόδοση και λιγότερες διακοπές σε όλες τις επιχειρήσεις όλων των μεγεθών. Ελαχιστοποίηση κόστους: Αρκετές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών (RPA) που προσφέρει μικρότερο λειτουργικό κόστος και συναφή έξοδα έως 65%. Μεγιστοποίηση εσόδων: Οι περισσότερες εταιρείες αυξάνουν τα έσοδά τους χρησιμοποιώντας εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης τα οποία παρέχουν δυνατότητες αύξησης της παραγωγικότητας των πωλήσεων, της αλληλεπίδρασης με τους πελάτες και της παροχής ταχέων βελτιώσεων στις επιχειρηματικές λειτουργίες [64].

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι η δημιουργία «ευφυών» μηχανών - ευφυών γιατί διδάσκονται να εργάζονται, να αντιδρούν και να κατανοούν τη γλώσσα όπως οι άνθρωποι. Χρησιμοποιώντας προγνωστική αναζήτηση στο Google, ρωτώντας τη Siri για τον καιρό ή ζητώντας να παίξει η Alexa την ειδική λίστα αναπαραγωγής σας, τότε έχετε εμπειρία από την τεχνητή νοημοσύνη. Η τεχνητή νοημοσύνη προωθεί όχι μόνο τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι επιχειρήσεις αλλά και το

είδος της δουλειάς καθώς απελευθερώνει νέα ύψη δημιουργικότητας και εφευρετικότητας [6].

Για τις επιχειρήσεις, η πρακτική της τεχνητής νοημοσύνης μεταφράζεται κατευθείαν σε λιγότερο χρόνο ο οποίος αφιερώνεται σε συνήθεις διοικητικές εργασίες εσωτερικά και σε ικανοποιημένους πελάτες εξωτερικά. Η υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης από τις επιχειρήσεις μπορεί να είναι οικονομικά αποδοτική, συμπληρωματική της δέσμευσης των πελατών και χρήσιμη για τη γεφύρωση των χάσμάτων ταλέντων [6].

Μακριά από την απλή εξάλειψη επαναλαμβανόμενων εργασιών, η τεχνητή νοημοσύνη θέτει τους ανθρώπους στο επίκεντρο, εφαρμόζοντας στη συνέχεια τις δυνατότητες των μηχανών. Έτσι οι άνθρωποι μπορούν να επικεντρωθούν σε ανάλυση υψηλότερης αξίας, λήψη αποφάσεων και καινοτομία [6].

Η επιχειρηματική υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, αλλά αυξάνεται σε σημαντικό βαθμό. Η τεχνητή νοημοσύνη περνάει σταθερά στην καθημερινή επιχειρηματική χρήση [6]. Από τη διαχείριση ροής εργασιών στις προβλέψεις τάσεων και από την εξυπηρέτηση πελατών στη δυναμική βελτιστοποίηση τιμών, η τεχνητή νοημοσύνη έχει πολλές διαφορετικές χρήσεις στις επιχειρήσεις. Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει επίσης καινοτόμες επιχειρηματικές ευκαιρίες. Οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης είναι κρίσιμες για την καινοτομία, παρέχοντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα και αναμόρφωση του τρόπου λειτουργίας των επιχειρήσεων [6].

Μέχρι πολύ πρόσφατα, οι επιχειρήσεις δεν συνειδητοποιούσαν ότι κατείχαν έναν θησαυρό δεδομένων και δεν ήξεραν τι να κάνουν με αυτόν. Με τις καινοτόμες εξελίξεις εξόρυξης δεδομένων και τεχνητής νοημοσύνης, οι επιχειρήσεις μπορούν πλέον να κάνουν χρήση δεδομένων που παράγονται από καταναλωτές και χρήστες. Για παράδειγμα, η Moz χρησιμοποίησε την τεχνητή νοημοσύνη για να προβλέψει την εκκένωση πελατών χρησιμοποιώντας ένα νευρωνικό δίκτυο βαθιάς μάθησης που αναλύει τις ενέργειες των χρηστών και μπορεί να προβλέψει τη συμπεριφορά των χρηστών [6].

Δεδομένου ότι οι ενέργειες που πρόκειται να εκτελέσουν οι πελάτες εντός του συστήματος προκαλούνται από πολλούς παράγοντες από το παρελθόν, η τεχνητή νοημοσύνη καθιστά δυνατή την εξόρυξη ορισμένων πολύτιμων επιχειρηματικών πληροφοριών και μείωση της απόκλισης των υπαρχόντων πελατών, γεγονός το οποίο έχει τεράστια επίδραση στη συνολική ανάπτυξη της εταιρείας [6].

Τον τελευταίο καιρό, οι διαδικτυακές δραστηριότητες καταναλωτών, όπως ερωτήματα αναζήτησης, κλικ ή αγορές ήταν οι βασικές πηγές δεδομένων για τις μεγάλες επιχειρήσεις. Ωστόσο, όπως αποδεικνύεται, τα δεδομένα είναι άφθονα στα φυσικά μας περιβάλλοντα και σε εμπειρίες εκτός σύνδεσης [6]. Μεγάλες εταιρείες όπως η Amazon, έχουν καθιερώσει στρατηγικές εταιρικής επιτήρησης στις προμήθειες παντοπωλείων. Νέοι αισθητήρες και ενεργοποιητές που είναι εγκατεστημένοι στα καταστήματα μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σχετικά με τις προτιμήσεις και τις συμπεριφορές των καταναλωτών.

Drones, προσωπικοί βοηθοί τεχνητής νοημοσύνης και ακόμη και διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), είναι εργαλεία που μπορούν να μετατρέψουν κάθε στιγμή της ανθρώπινης ζωής σε πολύτιμα δεδομένα [6]. Αυτά τα δεδομένα γίνονται οδηγός των αλγορίθμων καθορισμού τιμών που αντιδρά στις αλλαγές της καταναλωτικής ζήτησης. Η Uber έχει αρχίσει να χρησιμοποιεί αυτό το μοντέλο στον μηχανισμό τιμών της. Οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν τέτοιες καινοτομίες θα έχουν την καλύτερη προοπτική για να εξάγουν αξία από τη συμπεριφορά των καταναλωτών [6].

Ένα από τα πιο πολλά υποσχόμενα μονοπάτια είναι η ανάλυση συναισθήματος που χρησιμοποιεί τεχνικές NLP για να κατανοήσει τη δυναμική των συναισθημάτων και των σχολίων των χρηστών. Με την ανάλυση συναισθήματος, μπορεί κανείς επίσης να εντοπίσει θετικές και αρνητικές κριτικές για τα προϊόντα στις πλατφόρμες ηλεκτρονικού εμπορίου όπως η Amazon [6]. Επιπλέον, γνωρίζοντας τα συναισθήματα που σχετίζονται με τους ανταγωνιστές μπορούν να βοηθήσουν τις εταιρείες να αξιολογήσουν τις δικές τους επιδόσεις και να βρουν τρόπους να τις βελτιώσουν. Ένα πλεονέκτημα της ανάλυσης συναισθήματος είναι ο αυτοματισμός στη διαχείριση της διαδικτυακής φήμης, καθώς είναι δύσκολο να γίνει επεξεργασία με μη αυτόματο τρόπο τόνων ανατροφοδότησης χρηστών. Η μετατροπή των σχολίων σε δεδομένα που θα διοχετευθούν στο λογισμικό επιχειρηματικής ευφυΐας είναι μία από τις πιο αποτελεσματικές λύσεις που θα ξεχωρίζει τις εταιρείες στον ανταγωνισμό [6].

Από chatbots και έξυπνους παραγωγούς αφηγήσεων μέχρι εργαλεία επιχειρηματικής ανάλυσης, η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται πραγματικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις επιχειρήσεις που προωθούν την αυτοματοποίηση με αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την έξυπνη λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, για να αναπτύξουν τις στρατηγικές τεχνητής νοημοσύνης τους και να εκπαιδεύσουν τα μοντέλα μηχανικής μάθησης, οι επιχειρήσεις χρειάζονται δεδομένα υψηλής ποιότητας [6]. Το Facebook και η Google έχουν λύσει αυτό το πρόβλημα αξιοποιώντας το μοντέλο user-in the-loop όπου οι χρήστες δημιουργούν δεδομένα για αυτούς μέσω αναρτήσεων, σχολίων ή αναζήτησης ερωτημάτων [6]. Ορισμένες επιχειρήσεις αποκτούν πρόσβαση σε δεδομένα προσεγγίζοντας δημόσιες και εμπορικές βάσεις δεδομένων, υπηρεσίες συλλογής και ταξινόμησης δεδομένων crowdsourcing, σε συνεργασία με επιχειρήσεις που βασίζονται σε δεδομένα κ.λπ. Για την αξιοποίηση της ισχύος της τεχνητής νοημοσύνης χρειάζεται η εισαγωγή μίας αποτελεσματικής στρατηγικής απόκτησης δεδομένων ανάλογα με την προσέγγιση που ταιριάζει καλύτερα στο κάθε επιχειρηματικό μοντέλο [6]. Για τις ενέργειες που απαιτούν υπολογισμό ή οργάνωση άφθονων ποσοτήτων δεδομένων η καλύτερη λύση είναι ο χειρισμός από μηχανήματα και η εφαρμογή αυτοματοποιημένων λύσεων που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη και η οποία θα σβήσει άλλα παλαιού τύπου επιχειρηματικά μοντέλα. Οι επιχειρήσεις συγκεντρώνουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων από επιχειρηματικές λειτουργίες, κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και

αισθητήρες [6]. Για να καθορίσουν την καλύτερη στρατηγική, αξιοποιώντας τη δύναμη των μεγάλων δεδομένων για τη δημιουργία αυτοματοποιημένων λύσεων και την παροχή πληροφοριών, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αναρωτηθούν εάν οι εργασίες αυτές επιτρέπουν την επανάληψη, την υψηλή ένταση, ένα μοτίβο και το χαμηλό κόστος των λαθών. Οι εργασίες που ικανοποιούν αυτά τα συγκεκριμένα κριτήρια αποτελούν σημεία εκκίνησης για την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης [6].

Οι επιχειρηματικές προοπτικές της τεχνητής νοημοσύνης και τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι εταιρείες εφαρμόζοντας την τεχνητή νοημοσύνη στις διαδικασίες τους είναι οι εξής:

- Ανακάλυψη σημαντικών και χρήσιμων μοτίβων σε μεγάλους όγκους δεδομένων οποιουδήποτε τύπου, συμπεριλαμβανομένων κειμένου, εικόνων, βίντεο και άλλων μη δομημένων δεδομένων.

- Γρήγορη προσαρμογή μέσω των μοντέλων αυτομάθησης στις αλλαγές στα πρότυπα, στα δεδομένα και στις υποκείμενες επιχειρηματικές συνθήκες.

- Λήψη γρηγορότερων και καλύτερων αποφάσεων, μεγιστοποιώντας την αξία όλων των δεδομένων και περνώντας από την προγνωστική ανάλυση στην προκαθοριστική ανάλυση.

- Αναγνώριση μοναδικών γνώσεων σχετικά με τα αρχέτυπα στα δεδομένα που επιτρέπουν τη βέλτιστη τμηματοποίηση και θεραπεία των πελατών.

- Διευκόλυνση για τους επιχειρησιακούς χρήστες και τους επιστήμονες δεδομένων να ερμηνεύουν, να ανταποκρίνονται και να χρησιμοποιούν δεδομένα μέσω καλύτερης οπτικοποίησης και διαφάνειας.

- Προσφορά νέων επιχειρηματικών μοντέλων και δημιουργία αξίας με την επιτάχυνση της εφαρμογής καινοτομιών μέσα από την ανακάλυψη νέων προτύπων στα δεδομένα και την πλήρη αξιοποίηση της γνώσης [6].

Η τεχνητή νοημοσύνη αλλάζει τις επιχειρήσεις όπως αποδεικνύεται από τα Airbnb, Ola, Uber, Flip cart, e-Bay, Amazon, Mantra, κ.λπ. και άλλες επιχειρήσεις που έχουν ενσωματώσει τη χρήση της για τη δημιουργία σύγχρονων επιχειρηματικών μοντέλων [65]. Μεγάλες εταιρείες όπως η Google, η Amazon και το Facebook υιοθετούν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της συνέπειας της εταιρείας τους. Η Google χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να έχει πιο ακριβή αποτελέσματα και για να βελτιώσει την εμπειρία κάθε χρήστη [1].

Η τεχνητή νοημοσύνη στις επιχειρήσεις γίνεται γρήγορα ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο ανταγωνιστικό εργαλείο. Από τα καλύτερα chatbot για την εξυπηρέτηση πελατών έως την ανάλυση δεδομένων έως τη δημιουργία προγνωστικών προτάσεων, τη βαθιά μάθηση και την τεχνητή νοημοσύνη στις πολλές μορφές τους θεωρούνται από τους ηγέτες των επιχειρήσεων ως ουσιαστικά εργαλεία και οι εταιρείες διερευνούν ενεργά πώς να τα εκμεταλλευτούν. Η τεχνητή νοημοσύνη

είναι έτοιμη να χειριστεί έναν αυξανόμενο αριθμό και εύρος εργασιών [66].

Οι Pepper και Rachel, δύο ρομπότ που μοιάζουν με ανθρώπους, είναι πρωταγωνιστές στις λιανικές πωλήσεις. Η Pepper μόνη της αύξησε τα έσοδα κατά 300% στην The Ave, μία μοντέρνα μπουτίκ ρούχων του Λος Άντζελες - σε μόλις τρεις ημέρες [67]. Όταν η Amazon εξαγόρασε την Kiva Robots το 2012, σήμανε ότι τα ρομπότ κινούνταν στις αποθήκες της Amazon, γεγονός το οποίο ήταν το πλεονέκτημά τους. Όχι μόνο τα ρομπότ βοηθούν στην ανύψωση και τη στοίβαξη πλαστικών κάδων γεμάτων με διαφορετικά προϊόντα, αλλά κάνουν και τη δουλειά της αυτόνομης μεταφοράς αντικειμένων γύρω από την εγκατάσταση σε ανθρώπους «συλλέκτες», οι οποίοι στη συνέχεια επιλέγουν τα κατάλληλα προϊόντα για να εκπληρώσουν διαφορετικές παραγγελίες. Χάρη σε τέτοιες αυξημένες αποδόσεις, η εταιρεία μπόρεσε να προσφέρει αυθημερόν αποστολή στους πελάτες [68]. Στην Goldman Sachs, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης μελετούν έως και ένα εκατομμύριο διαφορετικές αναφορές αναλυτών για να εντοπίσουν κορυφαίους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών [69]. Η Las Vegas Sands Corp. χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για να μοντελοποιήσει διαφορετικές διατάξεις σε σταθμούς τυχερών παιχνιδιών σε όλο το καζίνο για βελτιστοποίηση της οικονομικής απόδοσης [70].

Με τον ευφυή αυτοματισμό, πολύπλοκες εργασίες του φυσικού κόσμου που απαιτούν ευκινησία και ικανότητα προσαρμογής αυτοματοποιούνται, όπως η ανάκτηση αντικειμένων σε μία αποθήκη εταιρείας σε σχέση με την ικανότητα των ανθρώπων να ελίσσονται σε χώρους με συνωστισμό και να αποφεύγουν κινούμενα εμπόδια [3]. Η Fetch Robotics με έδρα την Καλιφόρνια χρησιμοποιεί ρομπότ με λείζερ και τρισδιάστατους αισθητήρες βάθους για ασφαλή πλοήγηση και εργασία μαζί με εργάτες αποθήκης [71]. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται παράλληλα με τους ανθρώπους και μπορούν να χειριστούν τη συντριπτική πλειοψηφία των ειδών σε μία τυπική αποθήκη. Ο ευφυής αυτοματισμός επίσης, έχει την ικανότητά να επιλύει προβλήματα σε όλους τους κλάδους εργασίας [3]. Για παράδειγμα, η Amelia - μια πλατφόρμα τεχνητής νοημοσύνης με δυνατότητες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας που αναπτύχθηκε από την αμερικανική εταιρεία IPsoft - μπορεί να υποστηρίξει μηχανικούς συντήρησης σε απομακρυσμένες τοποθεσίες. Έχοντας διαβάσει όλα τα εγχειρίδια, η Amelia μπορεί να διαγνώσει ένα πρόβλημα και να προτείνει λύση [72]. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του ευφυούς αυτοματισμού είναι η αυτομάθηση, που ενεργοποιείται από την επανάληψη στο κλίμακα. Η ευρεία υιοθέτηση των chatbots - ένα πρόγραμμα υπολογιστή που διεξάγει μία συνομιλία μέσω ακουστικών ή κειμένων - είναι ένα καλό παράδειγμα [3]. Όπως ένας ευσυνειδητος υπάλληλος, αυτά τα chatbot αναγνωρίζουν τα κενά στις γνώσεις τους και λαμβάνουν μέτρα για να τα καλύψουν. Εάν στα chatbots παρουσιαστεί μια ερώτηση στην οποία δεν μπορούν να απαντήσουν, την παραπέμπουν σε έναν άνθρωπο συνάδελφο, παρατηρώντας πώς αυτός λύνει το πρόβλημα. Η πτυχή της αυτομάθησης

της τεχνητής νοημοσύνης αντιπροσωπεύει μία θεμελιώδη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται οι εργασίες [3].

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμπληρώσει τις ανθρώπινες ικανότητες, προσφέροντας στους εργαζόμενους νέα εργαλεία [4]. Έτσι η Praedicat, μία αμερικανική εταιρεία που παρέχει υπηρεσίες μοντελοποίησης κινδύνου σε ασφαλιστικές εταιρείες ακινήτων και ατυχημάτων, χρησιμοποιεί τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για να βελτιώσει τις ικανότητες των αναδόχων ως προς την τιμολόγηση κινδύνου. Η πλατφόρμα τεχνητής νοημοσύνης της εταιρείας διαβάζει περισσότερες από 22 εκατομμύρια επιστημονικές εργασίες με κριτές για να εντοπίσει σοβαρούς αναδυόμενους κινδύνους. Ως αποτέλεσμα, οι ασφαλιστές όχι μόνο μπορούν να τιμολογήσουν τον κίνδυνο με μεγαλύτερη ακρίβεια, αλλά και να δημιουργήσουν νέα προϊόντα ασφάλισης [73]. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να βελτιώσει την αποδοτικότητα του κεφαλαίου, γεγονός που αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα στις βιομηχανίες και αντιπροσωπεύει μεγάλη πτώση του κόστους. Για παράδειγμα, στον τομέα της μεταποίησης, η ιαπωνική εταιρεία βιομηχανικής ρομποτικής Fanuc συνεργάστηκε με την Cisco και άλλες εταιρείες για τη δημιουργία μίας πλατφόρμας για τη μείωση του χρόνου διακοπής λειτουργίας του εργοστασίου - υπολογίζεται να κοστίζει 20.000 \$ ανά λεπτό στην κατασκευή των αυτοκινήτων [74]. Το σύστημα Fanuc Intelligent Edge Link and Drive (FIELD), μία πλατφόρμα αναλυτικών στοιχείων που υποστηρίζεται από προηγμένη μηχανική μάθηση, συλλαμβάνει και αναλύει δεδομένα από διαφορετικά μέρη της παραγωγικής διαδικασίας για τη βελτίωση της μεταποιητικής παραγωγής. Η πλατφόρμα αναπτύχθηκε σε μία δοκιμή «μηδενικού χρόνου διακοπής» διάρκειας 18 μηνών ενός κατασκευαστή και διαπιστώθηκε σημαντική εξοικονόμηση κόστους [75].

Πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να δημιουργήσουν τεράστιες πηγές ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η Netflix, είναι μία από τις πρώτες εταιρείες που ανέπτυξε έναν αλγόριθμο συστάσεων. Εκτός από την κατασκευή συστάσεων για εξατομικευμένες ταινίες στην τηλεόραση, οι αλγόριθμοι Netflix ML χρησιμοποιούνται για την εξατομίκευση κατηγοριών ταινιών και κατάταξη των τίτλων που εμφανίζονται στη σελίδα κάθε πελάτη [4]. Αλγόριθμοι διαμορφώνουν επίσης το περιεχόμενο των ταινιών Netflix και προσδιορίζουν την διαφήμιση και μείγμα καναλιών. Αν και λέγεται ότι οι εταιρείες χρησιμοποιούν την τεχνολογία κυρίως για να μειώση του κόστους μέσω της αυτοματοποίησης, το μεγαλύτερο μέρος των δυνατοτήτων προέρχεται από τη βελτίωση των εσόδων μέσω της παροχής περισσότερων προσφορών οι οποίες ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες των πελατών [4]. Η BCG βοήθησε τα Starbucks, για παράδειγμα, να χρησιμοποιήσουν την τεχνητή νοημοσύνη προκειμένου να συνταχθούν εξατομικευμένα email για τους πελάτες για να καλυφθούν οι ανάγκες τους, παρέχοντάς τους εξατομικευμένη προσοχή και άμεση ικανοποίηση. Ο αντίκτυπος ήταν τεράστιος: Σε ένα μόνο έτος, καμπάνιες μάρκετινγκ με 400.000 παραλλαγές email, τα οποία

βοήθησαν στην αύξηση των εσόδων σταδιακά κατά 250 εκατομμύρια δολάρια και τη δέσμευση πελατών κατά 150% [4].

Η τεχνητή νοημοσύνη, ανά τον κόσμο, μπαίνει στις επιχειρήσεις, με τις δαπάνες για εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης να αυξάνονται το 2022 κατά σχεδόν 20%. Σύμφωνα με την εταιρεία ερευνών ICD-Worldwide Semiannual Artificial Intelligence Tracker, το τρέχον έτος, η αξία της τεχνητής νοημοσύνης στην παγκόσμια αγορά θα φτάσει στα επίπεδα των 433 δις. δολαρίων, ενώ για το 2023, αναμένεται να σπάσει το όριο των 500 δις. δολαρίων. Η IDC αναφέρει πως «η τεχνητή νοημοσύνη έχει αναδειχθεί ως το επόμενο μεγάλο κύμα καινοτομίας. Από κοινού με την ανθρώπινη εφευρετικότητα, η τεχνητή νοημοσύνη στηρίζει τις επιχειρήσεις ανά τον κόσμο στην προσπάθειά τους να αναδειχθούν στην εποχή του ψηφιακού μετασχηματισμού» [76].

Υποκεφάλαιο 3.2 Ελλάδα - τεχνητή νοημοσύνη και επιχειρήσεις

Σήμερα βρισκόμαστε εν μέσω μίας μεγάλης ψηφιακής επανάστασης και η τεχνητή νοημοσύνη αυξάνει την παρουσία της στις επιχειρήσεις παγκοσμίως. Ωστόσο, η Ελλάδα φαίνεται να έχει κάνει εκκολαπτόμενα βήματα για να αξιοποιήσει τις ευκαιρίες που αυτή μπορεί να προσφέρει. Οι ελληνικές εταιρείες εξακολουθούν να μην αξιοποιούν πλήρως την ισχύ της τεχνητής νοημοσύνης. Όλα τα στοιχεία δείχνουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι εδώ και όλοι πρέπει να δώσουν σημασία σε αυτό. Στην Ελλάδα η αναμικτή ανάπτυξη και τα χαμηλά ποσοστά υιοθεσίας της τεχνητής νοημοσύνης, θέτουν ως επιτακτική την ανάγκη για μεταμόρφωση. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας βασικός επιταχυντής μετασχηματισμού και ένας «game-changer», στην οποία η Ελλάδα αξίζει να επενδύσει [3]. Μελετώντας τον ελληνικό ανταγωνισμό υπάρχουν τέσσερα βασικά ευρήματα:

- Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ήδη στην Ελλάδα. Υπάρχουν περισσότερες από 35 περιπτώσεις επιχειρήσεων στο ελληνικό τοπίο που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη. Αλλά το γεγονός αυτό αποτελεί μόνο μία μικρή εισαγωγή στον απέραντο κόσμο της τεχνητής νοημοσύνης [4].

- Υπάρχουν περισσότερες δυνατότητες ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις. Παρόλο που υπάρχουν πολλά παραδείγματα εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης στην Ελλάδα, οι περισσότερες επιχειρήσεις δεν εφαρμόζουν μία συστηματική και ολοκληρωμένη προσέγγιση που θα τους επιτρέψει να αξιοποιήσουν πλήρως το δυναμικό της τεχνητής νοημοσύνης [4] [77].

- Οι επιχειρήσεις χρειάζεται να πετύχουν έναν ισχυρό συνδυασμό τεχνητής νοημοσύνης και απαραίτητων τεχνικών δεξιοτήτων. Είναι σαφές ότι απαιτείται επιχειρηματικός και τεχνολογικός συνδυασμός για την ανάπτυξη κάθε περίπτωσης χρήσης [4].

Πέντε είναι οι βασικοί παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στις ελληνικές επιχειρήσεις: Εστίαση στην

επιχειρηματική ευκαιρία, μία επαναληπτική διαδικασία ανάπτυξης για περιπτώσεις χρήσης, μία διαλειτουργική ομάδα, μία σταδιακή προσέγγιση και απρόσκοπτη ενσωμάτωση των τεχνολογιών στις επιχειρηματικές διαδικασίες.

Στην Ελλάδα, υπάρχουν επιχειρήσεις από διάφορους κλάδους, οι οποίες έχουν κάνει σημαντικά βήματα προς την ανάπτυξη λύσεων τεχνητής νοημοσύνης και βλέπουμε μία πληθώρα περιπτώσεων χρήσης [4]. Στον τομέα του marketing, οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη αφορούν στο λιανικό εμπόριο, σε καταναλωτικά και συσκευασμένα αγαθά και στην παροχή υπηρεσιών, χρησιμοποιώντας ως κανάλια πώλησης e-shops/ιστοσελίδες, εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα, social media αλλά και φυσικά καταστήματα πώλησης [78]. Οι ηγέτες των επιχειρήσεων στην Ελλάδα αναγνωρίζουν τη στρατηγική σημασία της τεχνητής νοημοσύνης ως ένα κρίσιμο στοιχείο για να προχωρήσουν μπροστά [3] [78] [79] και κατευθύνουν την προσοχή τους στην τεχνητή νοημοσύνη σε τομείς όπου αναμένουν να δουν μεγαλύτερα οφέλη. Η βελτιστοποίηση των λειτουργιών, αναφέρεται από το 73% των επιχειρηματιών ως το μεγαλύτερο όφελος που αξιοποιούν οι οργανισμοί που πειραματίζονται επί του παρόντος με την τεχνητή νοημοσύνη [3]. Ακόμη ο μετασχηματισμός του χαρτοφυλακίου προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και η βελτίωση της εμπειρίας των πελατών, βαθμολογούνται ψηλά στη λίστα των κορυφαίων πλεονεκτημάτων της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης [3] [79]. Τα επόμενα χρόνια, τα ελληνικά στελέχη αναμένουν ότι οι επιχειρήσεις τους θα επωφεληθούν περισσότερο από την τεχνητή νοημοσύνη. Περίπου 1 στα 2 στελέχη ελληνικών επιχειρήσεων βλέπει επίσης ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα ενδυναμώσει σημαντικά το εργατικό δυναμικό των επιχειρήσεων [3]. Για να επιτευχθούν αυτά τα οφέλη, η πλειονότητα των επιχειρήσεων αναπτύσσει επιλεκτικά την τεχνητή νοημοσύνη, κυρίως στο πλαίσιο της πληροφορικής, στις διευθύνσεις μάρκετινγκ και πωλήσεων και λειτουργιών. Μέσα στα επόμενα χρόνια, οι επιχειρήσεις στοχεύουν να αυξήσουν τις προσπάθειές τους για τεχνητή νοημοσύνη στα τμήματα ανθρώπινου δυναμικού τους [3] [79]. Στην πραγματικότητα, το 54% των στελεχών των ελληνικών επιχειρήσεων πιστεύει ότι είναι νωρίς για επενδύσεις στην τεχνητή νοημοσύνη [78] αναφέρει πως η τεχνητή νοημοσύνη δεν αποτελεί προτεραιότητα επενδυτική, με τις επενδύσεις να αφορούν σε συστήματα ξεπερασμένων δυνατοτήτων [79] [80], θεωρεί ότι αυτή βρίσκεται στα αρχικά στάδια και προτιμά να περιμένει να ωριμάσει η τεχνητή νοημοσύνη [3] [81]. Ταυτόχρονα, 1 στους 4 Έλληνες επιχειρηματίες δηλώνει ότι η επιχείρησή του βρίσκεται σε πρώιμα στάδια των επενδύσεων προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης, ενώ 1 στους 3 ισχυρίζεται ότι εφαρμόζει την τεχνητή νοημοσύνη σε δοκιμαστική λειτουργία, εκτελώντας πιλοτικές πρωτοβουλίες. Επίσης, 1 στις 4 ελληνικές επιχειρήσεις δεν έχει ακόμη αρχίσει να αναπτύσσει καμία πρωτοβουλία τεχνητής νοημοσύνης αλλά σχεδιάζει να το κάνει τα επόμενα χρόνια [3] [79] [81]. Το 71% των Ελλήνων επιχειρηματιών θεωρεί πως εάν δεν κινηθεί έγκαιρα η επιχείρησή τους προς την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, διατρέχουν κίνδυνο να μείνουν

πίσω σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους [79] [78] [80]. Οι ελληνικές επιχειρήσεις πιστεύουν στη δυναμική της τεχνητής νοημοσύνης και εκτιμούν ότι αποτελεί καταλύτη αλλαγής και ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος [82]. Το 85% των Ελλήνων CEOs καταλαβαίνει τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης και θεωρεί πως αυτή προσφέρει ευκαιρίες για την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών και προϊόντων και επιχειρηματικών μοντέλων [80]. Επίσης, οι Έλληνες επιχειρηματίες θεωρούν την τεχνητή νοημοσύνη ανώριμη τεχνολογία, μη γνωρίζοντας πιθανώς την 30ετή εφαρμοσμένη έρευνα σε ευρωπαϊκά και ελληνικά πανεπιστήμια. Το 73% των Ελλήνων CEOs θεωρεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα φέρει θεμελιώδεις αλλαγές τα επόμενα χρόνια στον κλάδο τους, με αποτέλεσμα τη δραστική διαφοροποίηση του χάρτη του ανταγωνισμού [79] [80]. Τα πιο σημαντικά οφέλη που περιμένουν οι Ελλήνων CEOs από την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης στις εταιρείες τους είναι η βελτιστοποίηση των λειτουργιών, ο μετασχηματισμός του χαρτοφυλακίου των υπηρεσιών και των προϊόντων και η βελτίωση της εμπειρίας των πελατών [79] [83]. Προκειμένου λοιπόν να εκμεταλλευτούν τα οφέλη αυτά, οι εταιρείες αναπτύσσουν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στα τμήματα marketing και πωλήσεων (44%), στα τμήματα IT (ποσοστό 46%) και operations (39%). Η μελλοντικά σχεδιαζόμενη ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης αφορά σε αυτά τα τμήματα των επιχειρήσεων (61%, 78% και 80% αντίστοιχα). Ταυτόχρονα, αναμένεται να εκδηλωθεί μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα τμήματα HR και finance (27% και 32% αντίστοιχα) [79].

Παρόλο που η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης από τις ελληνικές επιχειρήσεις είναι σε αρχικό στάδιο και υπάρχουν περιθώρια ανάπτυξης μεγάλα, τα οφέλη από τη χρήση της είναι πολλά και η διάχυση της τεχνητής νοημοσύνης έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε σωρευτική αύξηση του ΑΕΠ 195 δισεκατομμυρίων δολαρίων σε μία περίοδο 15 ετών (από το 2020 έως το 2035) -ένα ισχυρό φάρμακο για την περιορισμένη ανάπτυξη που σημειώθηκε τα τελευταία χρόνια [3] [84]. Τα έσοδα των επιχειρήσεων μπορούν να ενισχυθούν μέσα σε 4 χρόνια, έως 30% και ταυτόχρονα να υπάρξει τόνωση της διεθνούς ανταγωνιστικότητας και της αποδοτικότητας. Ακόμη, η υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης παίζει καθοριστικό ρόλο στο να περιοριστεί η διαρροή ταλάντων STEM στο εξωτερικό. Σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έχουν οι επιχειρήσεις οι οποίες επενδύουν στην τεχνητή νοημοσύνη και απολαμβάνουν οφέλη όπως βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών και προϊόντων, αύξηση της αποδοτικότητας, πρόβλεψη τάσεων ζήτησης, εξοικονόμηση κόστους, βελτίωση εμπειρίας πελατών και βελτιστοποίηση αποθεμάτων [79]. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη έχουν περιθώρια κέρδους έως και 17% υψηλότερα από τους ανταγωνιστές, κατά 5-7 μονάδες υψηλότερη απόδοση επένδυσης και μείωση κατά 10% - 25% των δαπανών R&D [80]. Υψηλότερες θετικές αποκλίσεις αποτυπώνονται σε σχέση με τους μέσους όρους του κλάδου σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευση, αυτοκινητοβιομηχανία,

λιανικό εμπόριο, μεταφορές & logistics, καταναλωτικά συσκευασμένα προϊόντα, δομικά υλικά & κατασκευές και τουρισμός [79].

Η προοπτική ενός μέλλοντος που θα καθοδηγείται από την τεχνητή νοημοσύνη αφορά τους Έλληνες, αλλά ταυτόχρονα ο φόβος του αγνώστου, η αβεβαιότητα και η μη εξοικείωση με την τεχνητή νοημοσύνη, κάνει την πλειοψηφία των επιχειρηματιών να αισθάνεται σύγχυση, αβεβαιότητα ή ανησυχία για το μέλλον στο οποίο θα ηγείται η τεχνητή νοημοσύνη και για τις συνέπειες που θα έχει αυτό το γεγονός [3]. Ωστόσο, αυτή η αβεβαιότητα αντισταθμίζεται από τις απόψεις των ανθρώπων σχετικά με τον θετικό αντίκτυπο που μπορεί να έχει η τεχνητή νοημοσύνη στην κοινωνία. Οι Έλληνες επιχειρηματίες βλέπουν πολλούς τρόπους με τους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει τη ζωή και να εργαστεί για το κοινό καλό. Ταυτόχρονα, λόγω της ταχείας ανόδου της τεχνητής νοημοσύνης, πολλά ερωτήματα και ανησυχίες παραμένουν ανοιχτά. Πώς θα μας επηρεάσει η τεχνητή νοημοσύνη; Θα έχουμε λιγότερο έλεγχο στη ζωή μας; Η τεχνητή νοημοσύνη θα μειώσει το ευκαιρίες για τους ανθρώπους και θα μπορούσαν να διαμορφωθούν σχέσεις με τις μηχανές με τον ίδιο τρόπο που διαμορφώνονται με τους ανθρώπους [3]; Οι προκλήσεις που υπάρχουν είναι αρκετές, όπως οι περιορισμένες δεξιότητες για υλοποίηση και χρήση τεχνητής νοημοσύνης, τα προβλήματα υποδομής πληροφορικής, η χαμηλή ποιότητα δεδομένων, τα ψηλά κόστη για τις επενδύσεις και τα ζητήματα ιδιωτικότητας, προκλήσεις οι οποίες επιβραδύνουν τις προσπάθειες για την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης [3] [79] [82].

Όσον αφορά στο μικρό αριθμό των ελληνικών επιχειρήσεων που έχουν αναπτύξει ή/και χρησιμοποιούν κάποια λύση τεχνητής νοημοσύνης, αυτές εμπίπτουν σε τρεις κατηγορίες με βάση το μέγεθός τους και την ωριμότητά τους: Νεοφυείς επιχειρήσεις, μεγάλες και καινοτόμες εταιρείες [4] [77]. Οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που αντιμετωπίζουν αυτές οι εταιρείες σχετίζονται με τον τρόπο εργασίας τους, την πρόσβασή τους στα δεδομένα και τις δυνατότητές τους. Νεοφυείς (start-ups) επιχειρήσεις: Στο ένα άκρο του φάσματος βρίσκονται οι νεοσύστατες επιχειρήσεις. Αυτές είναι κυρίως μικρές εταιρείες και αναπτύσσονται ενσωματώνοντας την τεχνητή νοημοσύνη ως μέρος των υπηρεσιών που προσφέρουν. Ο μεγάλος αριθμός των νεοφυών επιχειρήσεων είναι απόδειξη των πολλών νέων επιχειρηματικών ευκαιριών που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη. Οι νεοφυείς επιχειρήσεις είναι συνήθως σε θέση να αξιοποιήσουν την τεχνητή νοημοσύνη γιατί έχουν προσωπικό με τις απαιτούμενες ικανότητες και μπορούν επίσης να προσελκύσουν ταλέντα με ανάλογες ικανότητες, συνήθως υιοθετούν ευέλικτους τρόπους εργασίας και επίσης, χρησιμοποιούν πλατφόρμες και νέα είδη τεχνολογιών. Ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν κάποιες προκλήσεις: Μπορεί να είναι δύσκολη η πρόσβαση σε μεγάλες ποσότητες δεδομένων ή να δυσκολεύονται να εξασφαλίσουν τη χρηματοδότηση που απαιτείται για επενδύσεις σε υποδομές και περαιτέρω επέκταση των δραστηριοτήτων τους [4]. Υπάρχει η άποψη ότι οι start-ups εταιρείες αποτελούν μία

επιχειρηματική δραστηριότητα η οποία ταιριάζει με τα χαρακτηριστικά της ελληνικής οικονομίας. Οι περισσότερες ελληνικές start-ups εταιρείες ασχολούνται κυρίως με την τεχνολογία, είναι μικρές σε μέγεθος, προσλαμβάνουν καλά καταρτισμένους εργαζόμενους, καθώς τέτοιοι υπάρχουν στην Ελλάδα και έχουν χαρακτηριστικά που χρειάζονται για την ανάπτυξη του ελληνικού μοντέλου παραγωγής (ασχολούνται με τομείς οι οποίοι αναπτύσσονται διεθνώς, είναι εξωστρεφείς και χρησιμοποιούν εξειδικευμένη γνώση). Κατά συνέπεια, η ανάπτυξη τέτοιων εταιρειών συνιστά μία οικονομική ευκαιρία για την Ελλάδα [85].

Μεγάλες επιχειρήσεις: Στην άλλη άκρη του φάσματος είναι οι μεγάλες εταιρείες οι οποίες έχουν πολυπληθές προσωπικό και υψηλό ετήσιο κύκλο εργασιών [86]. Συνήθως αυτές οι εταιρείες λειτουργούν πολλά χρόνια, συχνά με παγκόσμιες δραστηριότητες και πελατειακές βάσεις. Είναι χρήστες τεχνητής νοημοσύνης και όχι προγραμματιστές και έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα: Έχουν τα κεφάλαια για επενδύσεις σε υποδομές, έχουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, από τα οποία μπορούν να εξορύξουν πελάτες και επιχειρησιακές γνώσεις. Δεδομένου ότι πολλές από τις διαδικασίες τους μπορούν να αυτοματοποιηθούν με τεχνητή νοημοσύνη, έχουν την ευκαιρία να επανατοποθετούν ορισμένους από τους υπαλλήλους τους σε δραστηριότητες που απαιτούν μεγαλύτερες ικανότητες από τον άνθρωπο [4] [79]. Ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις: Το μεγάλο τους μέγεθος μπορεί να εμποδίσει την ευελιξία όσον αφορά στα μοντέλα εργασίας και τη λήψη αποφάσεων. Αν και έχουν στη διάθεσή τους πολλά δεδομένα, τα περισσότερα από αυτά είναι αδόμητα, ξεπερασμένα ή ελλιπή, με αποτέλεσμα να απαιτούνται σημαντικοί πόροι για να γίνουν προσβάσιμα και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επίσης, ο μεγάλος αριθμός των εργαζομένων δυσχεραίνει την εκπαίδευση τους [4].

Καινοτόμες εταιρείες: Στη μέση του φάσματος βρίσκονται οι καινοτόμες εταιρείες, οι οποίες αποτελούν ένα υβρίδιο νεοσύστατων και μεγάλων επιχειρήσεων. Οι καινοτόμες εταιρείες, απολαμβάνουν τα πλεονεκτήματα τόσο των νεοσύστατων όσο και των μεγάλων επιχειρήσεων χωρίς τα περισσότερα μειονεκτήματα [4] [79]. Σαν νεοφυείς επιχειρήσεις, είναι σε θέση να αξιοποιήσουν την τεχνητή νοημοσύνη λόγω της κουλτούρας τους, λειτουργούν με ευέλικτους τρόπους εργασίας και μπορούν να προσελκύσουν ταλέντα με τις απαιτούμενες δεξιότητες με μέτριο κόστος [4]. Επίσης, είναι σε θέση να δώσουν σε κάθε υπάλληλο, ρόλο με προκαθορισμένα καθήκοντα, κάτι που αποτρέπει την επικάλυψη. Και σαν μεγάλες εταιρείες, έχουν χρηματοδότηση και μεγάλο αριθμό δεδομένων καθώς και ένα ευρύ δίκτυο. Για όλους αυτούς τους λόγους, οι καινοτόμες εταιρείες βρίσκονται σε καλύτερη θέση για να μπορούν να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη [4] [79].

Παρόλο που σε αρκετές ελληνικές νεοφυείς, καινοτόμες, και μεγάλες εταιρείες, εντοπίζονται εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης σε όλη την αλυσίδα αξίας, το μεγαλύτερο ποσοστό των ελληνικών

επιχειρήσεων δεν έχει συνειδητοποιήσει πλήρως τις δυνατότητές της τεχνητής νοημοσύνης και δεν ακολουθεί ακόμη μία στρατηγική προσέγγιση για να είναι σε θέση να την κλιμακώσει και να την αντιμετωπίζει ως εγγενές συστατικό της εταιρείας [4].

Η Ελλάδα πρέπει να δημιουργήσει γρήγορα τις κατάλληλες συνθήκες προκειμένου να επιταχύνει την διάχυση της τεχνητής νοημοσύνης στον κοινωνικό και οικονομικό ιστό της. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι επιχειρηματίες πρέπει να εργαστούν παράλληλα για να αξιοποιήσουν τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης. Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να προετοιμάσουν τις δυνάμεις τους και να δράσουν με σκοπό την επίτευξη της επιτάχυνσης της ψηφιακής αλλαγής της Ελλάδας και την προετοιμασία της επόμενης γενιάς για ένα μέλλον με τεχνητή νοημοσύνη. Ταυτόχρονα, οι επιχειρηματίες πρέπει να ενσωματώσουν την τεχνητή νοημοσύνη στις στρατηγικές τους [3].

Ωστόσο, η συνθήκη της πανδημίας Covid-19 (από το 2020) και η κοινωνική και οικονομική ζωή, οδήγησαν στην επιτάχυνση των εξελίξεων, με αποτέλεσμα εταιρείες να επενδύσουν στην τεχνητή νοημοσύνη σε όλο το φάσμα της λειτουργίας και της οργάνωσης τους, δημιουργώντας για αυτές σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα [80]. Το 2020, το 7% των επιχειρήσεων που είχαν περισσότερους από δέκα εργαζόμενους, χρησιμοποίησαν διάφορες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης, με το ποσοστό αυτό να είναι ίδιο με το αντίστοιχο ποσοστό στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως αναφέρει η Eurostat [87]. Και ενώ η Ελλάδα δεν εντυπωσίαζε όσον αφορά στην ψηφιακή ωριμότητα των επιχειρήσεων, αυτό αλλάζει καθώς ελληνικές επιχειρήσεις διακρίνονται για τις επιδόσεις τους σε τεχνολογίες της 4ης βιομηχανικής επανάστασης, όπως είναι η τεχνητή νοημοσύνη, πανευρωπαϊκά. Σύμφωνα με τον Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης DESI 2021, η Ελλάδα κατέχει την τρίτη καλύτερη επίδοση, μαζί με την Λιθουανία, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όσον αφορά στη χρήση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και μία στις τρεις ελληνικές επιχειρήσεις κάνει χρήση δύο τουλάχιστον εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης. Ενώ πανευρωπαϊκά, η χρήση τεχνητής νοημοσύνης από τις επιχειρήσεις είναι μάλλον άτονη, καθώς μόνο μία στις τέσσερις επιχειρήσεις κάνει αντίστοιχη χρήση [82]. Η Commission στη σχετική για την Ελλάδα έκθεση, παρατηρεί πως η χώρα είναι αποφασισμένη να κάνει προόδους όσον αφορά στις ψηφιακές τεχνολογίες και ήδη εκπονείται στη χώρα εθνική στρατηγική για την τεχνητή νοημοσύνη [82]. Μάλιστα το 2020, το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, δημοσίευσε την Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού για τα έτη 2020-2025, με όραμα την αξιοποίηση των ευκαιριών που προσφέρει η 4η βιομηχανική επανάσταση - η ψηφιακή επανάσταση- θέτοντας ως προτεραιότητα τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ελλάδας σε συνεργασία με τον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα, τους τεχνολογικούς και ερευνητικούς φορείς, την επιστημονική και ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά και τους πολίτες [88]. Επίσης, τον Ιούλιο του 2022, ψηφίστηκε ο Νόμος 4961/2022 με τίτλο «Αναδυόμενες

τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις». Σε αυτό τον νόμο, ανάμεσα στα άλλα γίνεται αναφορά στη σύσταση Παρατηρητηρίου Τεχνητής Νοημοσύνης το οποίο θα παρακολουθεί της εφαρμογή της εθνικής στρατηγικής για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, παρέχοντας πληροφορίες για τις δραστηριότητες που την αφορούν, τους φορείς του ιδιωτικού ή του δημόσιου φορέα που κινούνται σε αυτό το πλαίσιο, τα σχετικά προγράμματα κατάρτισης και την παρουσίαση καλών πρακτικών και πετυχημένων παραδειγμάτων αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης στον δημόσιο αλλά και στον ιδιωτικό τομέα, συντάσσοντας αναφορές για τις σχετικές δραστηριότητες και προσφέροντας υποστήριξη στους φορείς όσον αφορά στην ανάδειξη ευκαιριών και στον καθορισμό προτεραιοτήτων [89]. Επίσης, έχει ξεκινήσει η προσπάθεια για σύσταση Κέντρου Αριστείας στην τεχνητή νοημοσύνη, με στόχο αυτό να γίνει σημείο αναφοράς - σε παγκόσμιο επίπεδο - ευφυσής ανάλυσης εγγράφων, φέρνοντας σε επαφή επιστήμονες, ερευνητές και επαγγελματίες με επιχειρηματικούς εμπειρογνώμονες από το φάσμα της βιομηχανίας και φιλοδοξία αυτής της δημόσιας - ιδιωτικής πρωτοβουλίας είναι η αλλαγή της διαρροής εγκεφάλων (brain-drain) από την Ελλάδα σε προσέλκυση εγκεφάλων (brain-gain) στη χώρα [82]. Ακόμη, δημιουργήθηκε από τον ΣΕΒ (σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών) Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού, με στόχο την παρακολούθηση της εξέλιξης του ψηφιακού μετασχηματισμού της χώρας και την παροχή προτάσεων αλλά και τη διαμόρφωση πολιτικών προκειμένου να ενισχυθεί η ψηφιακή ωριμότητα των επιχειρήσεων στην Ελλάδα [90].

Υποκεφάλαιο 3.3 Μελέτες περίπτωσης

Για να γίνει κατανοητό πώς οι ελληνικές εταιρείες και επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν καλύτερα την τεχνητή νοημοσύνη, παρουσιάζονται μελέτες περίπτωσης και βέλτιστες πρακτικές για την κυκλοφορία και κλιμάκωση πρωτοβουλιών τεχνητής νοημοσύνης από ελληνικές εταιρείες [4], γεγονός που αποδεικνύει ότι ελληνικές εταιρείες έχουν επίγνωση των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης και βρίσκονται σε ετοιμότητα για την υιοθέτηση και εφαρμογή της [3].

Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών (ΔΑΑ): Το αεροδρόμιο ξεκίνησε μια συνεργασία με το Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών (ΙΠΤ) του «Δημόκριτου», με στόχο την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας και τις καινοτόμες εφαρμογές, στον πραγματικό κόσμο στο αεροδιαστημικό περιβάλλον. Η πρώτη δράση αυτής της συνεργασίας αφορά στη χρήση της τεχνολογίας της τεχνητής νοημοσύνης μέσω της ρομποτικής [4] [91]. Ως μέρος αυτής της συνεργασίας, αναπτύχθηκε ένα νέο σύστημα διαλόγου για τα ρομπότ Pepper με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης [92]. Τα ρομπότ Pepper απαντούν σε ερωτήσεις των επισκεπτών του ΔΑΑ στα αγγλικά, στα ελληνικά και στα κινέζικα (καθιστώντας το Ελευθέριος Βενιζέλος ένα από τα «china-ready» αεροδρόμια της Ευρώπης), προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι κύριες

ανησυχίες των πελατών και να βελτιωθεί η ικανοποίηση τους. Οι απαντήσεις που μπορούν προς το παρόν να δώσουν τα ρομπότ Pepper, περιλαμβάνουν πληροφορίες για τις πτήσεις και για τον καιρό. Επίσης, διασκεδάζουν τους επιβάτες με quiz για τον Παρθενώνα και με εκπαιδευτικό παιχνίδι περιεχομένου «Guess» και διεξάγουν έρευνα για την ικανοποίηση του κοινού [93]. Τα δύο ρομπότ Pepper αποδείχθηκαν εξαιρετικά δημοφιλή στους επισκέπτες και στους επιβάτες του ΔΑΑ [78]. Ταυτόχρονα, δεδομένης της πανδημίας Covid-19, μία νέα εφαρμογή για τα ρομπότ Pepper ανέπτυξε η Mobile Technology, αυτή τη φορά για την ενημέρωση του επιβατικού κοινού ως προς τα μέτρα προστασίας από τον κορωνοϊό, που πρέπει να τηρούνται εντός του αεροδρομίου και κατά τη διάρκεια των πτήσεων. Με το μήνυμα «Προτεραιότητά μας η υγεία σας», το μεγαλύτερο αεροδρόμιο της χώρας επιστράτευσε τα δημοφιλή ρομπότ Pepper, αξιοποιώντας το χιούμορ και την αμεσότητά τους, για να ενημερώνουν (σε ελληνικά και αγγλικά) με το δικό τους ξεχωριστό τρόπο τους ταξιδιώτες [79].

Cardlink: Η Cardlink δραστηριοποιείται στον τομέα των ηλεκτρονικών πληρωμών. Η Cardlink δέχεται και διαχειρίζεται τις συναλλαγές με κάρτα τόσο στο φυσικό εμπόριο όσο και στο ηλεκτρονικό εμπόριο [94]. Ιδρύθηκε το 2004 από την Alpha Bank και την Eurobank και η εταιρεία στοχεύει στη δημιουργία ενός κοινού δικτύου σημείων πώλησης (POS) για να βοηθήσει την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών συναλλαγών στην Ελλάδα. Η Cardlink έχει αναπτύξει ένα εργαλείο πρόβλεψης και τιμολόγησης που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και μπορεί να προβλέπει τον αριθμό των συναλλαγών για συγκεκριμένες περιόδους, γεγονός που επιτρέπει στους εργαζόμενους να προβαίνουν στις κατάλληλες ενέργειες, έτσι ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι για τα συστήματα και να διασφαλιστεί ότι τα πάντα είναι σε λειτουργία [4] [92]. Η Cardlink, έχει δημιουργήσει αλγόριθμους που βασίζονται στη μηχανική μάθηση σχετικά με δεδομένα και χαρακτηριστικά προηγούμενων συναλλαγών που επιτρέπουν συγκεκριμένες συναλλαγές να ολοκληρωθούν με επιτυχία, παρόλο που το σύστημα υποδοχής ενδέχεται να μην ανταποκρίνεται ή μπορεί να αντιμετωπίζει τεχνικά προβλήματα. Η εφαρμογή της Cardlink χρησιμοποιεί προηγμένα αναλυτικά στοιχεία, για να σαρώσει το σύστημα δεδομένων τα POS της εταιρείας και να παρέχει ανώνυμα συγκεντρωτικές πληροφορίες για την πελατεία καθώς και για συγκριτική αξιολόγηση με άλλες εταιρείες του κλάδου και της περιοχής [4] [95]. Ωστόσο, από το 2021, η Cardlink ανήκει πια στη Worldline, η οποία κυριαρχεί στην αγορά πληρωμών και υπηρεσιών διαχείρισης συναλλαγών στην Ευρώπη [94].

Hellas Direct: Η Hellas Direct, ιδρύθηκε το 2012, είναι μία αποκλειστικά διαδικτυακή ασφαλιστική εταιρεία που παρέχει ασφάλιση αυτοκινήτου απευθείας στους καταναλωτές. Είναι η μοναδική ασφαλιστική εταιρεία στην Ελλάδα που επιτρέπει στον καταναλωτή να προσδιορίσει το διάστημα της σύμβασης σε ημέρες και όχι σε έτη [86]. Η Hellas Direct εφαρμόζει τον καθορισμό τιμολόγησης. Ανέπτυξε ένα πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα μηχανικής μάθησης - εργαλείο που χρησιμοποιεί πολλές διαφορετικές παραμέτρους - τεχνικές

προδιαγραφές αυτοκινήτου, στατιστικά στοιχεία πελάτη, ανταγωνιστές και ούτω καθεξής, για να τιμολογήσει διαφορετικά ασφαλιστικά προγράμματα. Οι μηχανικοί δεδομένων (50 περίπου μηχανικοί πείστηκαν να επιστρέψουν στην Ελλάδα, ανατρέποντας το brain drain [96], δεν αντιμετωπίζουν το εργαλείο ως μαύρο κουτί, καθώς θέλουν να μπορούν να βλέπουν ποιες παράμετροι επηρεάζουν την έξοδο και έτσι να είναι σε θέση να αξιολογούν και να επανελέγχουν τους αλγόριθμους τακτικά [4]. Η Hellas Direct βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη προσφέροντας απλά και γρήγορα εκτός από τη σύναψη ασφαλιστικών συμβολαίων και την ικανοποίηση - συνήθως μετά από ένα ατύχημα – αιτημάτων πελατών [97].

Intelligencia.ai: Η Intelligencia, πρωτοπορεί στη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης για την αξιολόγηση, την ποσοτικοποίηση και τη μείωση του κινδύνου στην ανάπτυξη κλινικών δοκιμών φαρμάκων. Η πλατφόρμα της εταιρείας επικεντρώνεται στην εκτίμηση του κινδύνου που σχετίζεται με κλινικές δοκιμές και ερμηνεία του πλήθους των παραγόντων που συμβάλλουν σε αυτόν τον κίνδυνο, με σκοπό την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού [98]. Η Intelligencia εφαρμόζει τα εξής: Εκτίμηση κινδύνου κλινικών δοκιμών: Ο αλγόριθμος μηχανικής μάθησης της Intelligencia, αξιολογεί την πιθανότητα να γίνει μία κλινική δοκιμή με επιτυχία και να προχωρήσει στην επόμενη φάση και/ή να οδηγήσει σε ρυθμιστική έγκριση. Αυτό βοηθά τις φαρμακευτικές εταιρείες να επανεξετάσουν τις προτεραιότητές τους και να διαχειρίζονται αποτελεσματικά το χαρτοφυλάκιό τους [4]. Βελτιστοποίηση κλινικών δοκιμών: Οι αλγόριθμοι της Intelligencia μπορούν επίσης να προσδιορίσουν τους παράγοντες οι οποίοι αυξάνουν περισσότερο τον κίνδυνο και ως εκ τούτου να μπορούν να προτείνουν τις παραμέτρους που πρέπει να αλλάξουν για να γίνει η επιτυχία πιο πιθανή [4]. Πληροφορίες για την επιχειρηματική ανάπτυξη: Η Intelligencia συνεργάζεται επίσης με φαρμακευτικές εταιρείες που επιδιώκουν να αποκτήσουν ή να αδειοδοτήσουν συγκεκριμένα περιουσιακά στοιχεία. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης της εταιρείας, μπορούν να βοηθήσουν στον προσδιορισμό του βαθμού στον οποίο οι αντίστοιχες δοκιμές θα είναι επιτυχείς, να ταξινομούν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία με βάση την ελκυστικότητα και το προφίλ κινδύνου και επομένως να βοηθούν να αποφασιστεί εάν η απόκτηση ή αδειοδότηση έχει νόημα και εάν ναι σε ποια τιμή [4] [99]. Το περιοδικό Forbes, συγκαταλέγει την εταιρεία στις 50 πιο υποσχόμενες – στο πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης – εταιρείες [100].

METIS Cybertechnology: Η METIS Cybertechnology, διαμορφώνει το τοπίο της ψηφιακής ναυτιλίας με καινοτομίες που τροφοδοτούνται από τη μηχανική μάθηση και την τεχνητή νοημοσύνη [101]. Ιδρύθηκε το 2016 και ειδικεύεται στην ηλεκτρονική μηχανική, Internet of Things (IoT), cloud computing, και λύσεις τεχνητής νοημοσύνης για τις παγκόσμιες ναυτιλιακές ανάγκες [102]. Η εταιρεία εφαρμόζει τα εξής: Βελτιστοποίηση ταξιδιού: Χρησιμοποιώντας συγκεντρωμένα δεδομένα καιρού και γεωγραφικής θέσης μαζί με

δεδομένα αποστολής, ο εικονικός βοηθός της METIS προτείνει τρόπους βελτιστοποίησης ενός ταξιδιού (πώς να καταναλώνετε λιγότερα καύσιμα, πώς να βελτιώσετε την διαδρομή, αποφυγή ζημιών και ούτω καθεξής) [4] [102]. Αυτές οι συστάσεις, βοηθούν σε λειτουργίες που σχετίζονται με τις επιδόσεις των στελεχών και βοηθούν ακόμη στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Μπορούν επίσης, να οδηγήσουν σε σημαντική εξοικονόμηση κόστους για μία ναυτιλιακή εταιρεία [4] [103]. Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP)-που βασίζεται στον εικονικό βοηθό: Ο εικονικός βοηθός της METIS, χρησιμοποιεί αλγόριθμους NLP για να αλληλεπιδράσει με χρήστες που μοιάζουν με άνθρωπο και επίσης να μετατρέψει μη δομημένα δεδομένα κειμένου (όπως π.χ. email και κείμενα) σε δομημένες πληροφορίες που μπορούν να υποστηρίξουν τη λήψη αποφάσεων [104]. Ο εικονικός βοηθός μπορεί επίσης να δημιουργήσει αυτόματα e-mail, γραπτά μηνύματα και απαντήσεις και αναφορές μηνυμάτων σε οποιαδήποτε επιλεγμένο κανάλι ή πλατφόρμα [4]. Προγνωστική συντήρηση: Η METIS, έχει αναπτύξει τους δικούς της έξυπνους συλλέκτες για να συνδέονται με αισθητήρες, οι οποίοι μπορούν να είναι εγκατεστημένοι σε πολλά διαφορετικά μέρη ενός πλοίου. Συλλέγοντας δεδομένα από αυτούς τους αισθητήρες, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να προσδιορίσουν ποιο από τα μέρη του εξοπλισμού είναι πιο πιθανό να καταστραφεί και προτείνει προληπτικούς τρόπους μετριασμού αυτών των προβλημάτων [4] [105].

Omilia: Η Omilia παρέχει διαδραστικές, με δυνατότητα NLU, τεχνολογίες φωνητικής απόκρισης (IVR) και συνομιλίας σε επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο [4]. Η Omilia, αναγνωρίστηκε ως Leader το 2022 για τις πλατφόρμες εταιρικής συνομιλίας τεχνητής νοημοσύνης από την Gartner Magic Quadrant, η οποία παρέχει στους αγοραστές εταιρικής τεχνολογίας μία αμερόληπτη αξιολόγηση της απόδοσης των ανταγωνιστικών παρόχων σε σχέση με την άποψη της αγοράς και η οποία συμπληρώνεται από επικυρωμένες κριτικές χρηστών [106]. Η λύση της Omilia, περιλαμβάνει όλα όσα χρειάζεται μία επιχείρηση για να αντιμετωπίσει τη στρατηγική ικανοποίησης πελατών σε όλα τα κανάλια, με εξοικονόμηση κόστους και βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών σε φωνητικά και ψηφιακά κανάλια και παρέχει μία απρόσκοπτη εμπειρία συνομιλίας που μοιάζει με άνθρωπο για αυτοεξυπηρέτηση σε όλα τα κανάλια [107]. Η Omilia εφαρμόζει επίσης: Συνομιλία IVR η οποία είναι μία φωνητική, hands-free αυτοεξυπηρέτηση πελατών που χρησιμοποιεί την φυσική γλώσσα (NLU) για κατανόηση του περιεχομένου και του πλαισίου των προφορικών αιτημάτων [108]. Η Omilia, έχει αναπτύξει εξειδικευμένα τραπεζικά και τηλεπικοινωνιακά συστήματα και εξυπηρετεί τα περισσότερα τοπικά και πολλά διεθνή χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και τους παρόχους τηλεπικοινωνιών [4]. Το σύστημα της Omilia μπορεί να αναλύσει σε βάθος τις απαντήσεις των πελατών και να καταλάβει πώς αντιδρούν οι άνθρωποι, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το πλαίσιο όσο και τη βάση γνώσεων της λιανικής τραπεζικής. Το αποτέλεσμα είναι ένας εντελώς φυσικός διάλογος, σχεδόν χωρίς περιορισμούς, εξασφαλίζοντας

εξαιρετική εμπειρία στον πελάτη και πολύ υψηλά ποσοστά αυτοματισμού [4] [108]. Η επόμενη εφαρμογή - αποτελεί μία επανάσταση στον κλάδο της συνομιλίας με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης - και πρόκειται για στοιχεία διαλόγου φυσικής γλώσσας τα οποία χειρίζονται μία μεμονωμένη εργασία, ανεξάρτητα από τον πάροχο του τηλεφωνικού κέντρου, χωρίς καμία κωδικοποίηση ή ενσωμάτωση [109]. Βιομετρία φωνής: Στην εφαρμογή παθητική φωνητική βιομετρία από την πλευρά του IVR, οι πελάτες μιλούν ελεύθερα σε μία συνομιλία φυσικής γλώσσας ενώ χρησιμοποιεί βιομετρικές λειτουργίες φωνητικής εκτύπωσης για τον έλεγχο ταυτότητας των πελατών στο παρασκήνιο καθώς αυτοί μιλούν [107].

Signal Maritime: Η Signal Maritime είναι μία ναυτιλιακή εταιρεία διαχείρισης εμπορικών πλοίων που συγκεντρώνει βέλτιστες πρακτικές διαδικτύου και διαχείρισης. Η εταιρεία επικεντρώνεται στην παραγωγή υψηλής απόδοσης και βιώσιμης εμπορικής διαχείρισης για έναν αναπτυσσόμενο, σύγχρονο στόλο [110]. Η Signal Maritime προσφέρει τα εξής: Βελτιστοποίηση ναύλωσης: Το σήμα Ocean Platform χρησιμοποιεί πολλά μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης (συμπεριλαμβανομένων των αλγορίθμων ML και NLP), τα οποία ελέγχουν τα μη δομημένα δεδομένα και παρέχει στους πελάτες χρήσιμες πληροφορίες για τη διαθεσιμότητα πλοίων και λιμανιών. Πιο συγκεκριμένα, η πλατφόρμα εξάγει σχετικές πληροφορίες από e-mail και χρησιμοποιεί αλγόριθμους σύντηξης για τον προσδιορισμό της κατάστασης κάθε σκάφους [4] [111]. Σύγχρονοι αλγόριθμοι επεξεργάζονται τις τοποθεσίες των πλοίων και τις πληροφορίες για εμπορικές συμφωνίες ώστε οι εταιρείες να μπορούν να αξιολογήσουν το ανταγωνισμό σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, αλγόριθμοι σχεδιασμού αξιολογούν εμπορικά δεδομένα για να προβλεφθεί πόση χωρητικότητα θα είναι διαθέσιμη βραχυπρόθεσμα. Ακόμη, η πλατφόρμα μπορεί να υπολογίσει άμεσα και να συγκρίνει την κερδοφορία σε όλα τα πλοία που ανταγωνίζονται για ένα φορτίο. Όλες αυτές οι πληροφορίες βοηθούν τους πελάτες να πάρουν καλύτερες, πιο γρήγορες και με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, ενημερωμένες αποφάσεις ναύλωσης [4] [112].

Workable: Η Workable ιδρύθηκε το 2012 και είναι μία πλατφόρμα στρατολόγησης που βοηθά τις επιχειρήσεις να βρουν, να αξιολογήσουν και να προσλάβουν υποψηφίους [113]. Η εταιρεία έχει κατασκευάσει ένα cloud εργαλείο που βοηθάει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις στην επιλογή στελεχών. Δημιούργησε ένα SaaS το οποίο βοηθάει στη συλλογή, στην οργάνωση και στην επιλογή των καλύτερων βιογραφικών που κατατίθενται στην εκάστοτε εταιρεία. Η Workable αξιοποιεί τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης σε αυτή την πλατφόρμα [114]. Η Workable εφαρμόζει τα εξής: Συστάσεις πρόσληψης: Το Workable's Resumé Parser χρησιμοποιεί αλγόριθμους NLP για να μετατρέπουν τα μη δομημένα δεδομένα από βιογραφικά και περιγραφές θέσεων εργασίας σε δομημένα δεδομένα. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης επανεξετάζουν τις προηγούμενες αποφάσεις πρόσληψης προκειμένου να κάνουν συστάσεις πρόσληψης. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη σάρωση παρόμοιων αγγελιών

εργασίας και να αντιστοιχίσουν τα βιογραφικά των υποψηφίων μεταξύ τους [4]. Γεννήτρια περιγραφής εργασίας: Μία φυσική γεννήτρια γλώσσας μπορεί αυτόματα να δημιουργήσει περιγραφή θέσεων εργασίας με συγκεκριμένες απαιτήσεις που βασίζονται σε πληροφορίες που παρέχονται από τους διευθυντές προσλήψεων. Σύστημα κατά της απάτης: Χρησιμοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης σε πολλαπλές παραμέτρους εισόδου μπορούν να ανιχνευθούν δόλιες θέσεις εργασίας και να προστατευτούν οι υποψήφιοι από απόπειρες phishing [4].

Motor Oil: Η Motor Oil ιδρύθηκε το 1970 και δραστηριοποιείται στη διύλιση αργού πετρελαίου και στην εμπορία των προϊόντων πετρελαίου αλλά και στον τομέα του υγραερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της εμπορίας φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού [115]. Η εταιρεία χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη στον εξοπλισμό του διυλιστηρίου. Μέσω real-time ανάλυσης δεδομένων (με τη βοήθεια αισθητήρων) αναπτύσσονται προβλεπτικά μοντέλα που αφορούν στη λειτουργία του εξοπλισμού με στόχο να αντιμετωπίζονται έγκαιρα (μετά από 24 ώρες) πιθανές βλάβες και προβλήματα. Η εφαρμογή αυτή, επιτρέπει με ακρίβεια περίπου 77% την πρόβλεψη μη φυσιολογικών συμβάντων από 20 έως 120 ώρες πριν αυτά εκδηλωθούν και με αυτή την εφαρμογή αναμένεται να αυξηθεί ο χρόνος ζωής του εξοπλισμού και να μειωθεί το κόστος συντήρησής του [116].

Augmenta: Η Augmenta είναι μία νεοφυής εταιρεία, ένας πάροχος υπηρεσιών για τους αγρότες που χρησιμοποιεί τεχνολογία IoT και αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για την ανάλυση των συνθηκών πεδίου σε πραγματικό χρόνο καιρό προκειμένου να μπορέσουν οι αγρότες να ενισχύσουν την απόδοση και την ποιότητα των προϊόντων τους και να μειώσουν τις δαπάνες [4]. Η Augmenta System είναι η πρώτη στον κόσμο κάμερα πραγματικού χρόνου που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και στην πλατφόρμα υλικού VRA, με μετασκευασμένο σε μεταχειρισμένο γεωργικό εξοπλισμό και πλήρως υποστηριζόμενη από σειρά επιχειρησιακών αναλύσεων, αναφορών, εργαλείων διαχείρισης στόλου κ.λπ. μέσω της πύλης Web Augmenta, προσφέροντας στους αγρότες αποτελεσματικότητα και ευκολία στη χρήση [117]. Η συσκευή-βίντεο «plug-and-play» που έχει δημιουργήσει η Augmenta χρησιμοποιεί τη μηχανική μάθηση και παρακολουθώντας τις κινήσεις του τρακτέρ, βοηθά τους αγρότες να αυξήσουν έως και 15% την απόδοσή της παραγωγής τους, να μειώσουν κατά 20% τις χημικές εισροές και να αυξήσουν κατά 15% την ποιότητα των προϊόντων τους. Όσο περισσότερο χρησιμοποιεί την τεχνολογία αυτή ένας αγρότης, τόσο περισσότερο αυτή «μαθαίνει» [118] [119]. Στην Augmenta έχει απονεμηθεί το πρώτο βραβείο της EIMA για την «Τεχνολογική Καινοτομία» και το «Εξαιρετικές Αγροτικές Πτυχές Μπλε Βραβείο» για το 2020/21 [101].

isMOOD: Η isMOOD είναι εταιρεία εξόρυξης γνώσης από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και το διαδίκτυο. Χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων (big data analytics) που αναρτώνται από τους χρήστες σε πραγματικό χρόνο στα

κοινωνικά δίκτυα και εξόρυξης γνώσης (data mining) εντοπίζοντας τα θέματα που αυτοί συζητούν για ένα brand, για κάποιο δημόσιο πρόσωπο, για προϊόντα αλλά και για τα ανταγωνιστικά τους, καθώς και το συναίσθημα των χρηστών για αυτά και για νέες επιχειρηματικές απειλές ή ευκαιρίες, με σκοπό την παρακολούθηση, πρόβλεψη και επιρροή χρησιμοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης [102]. Η isMOOD δίνει την ευκαιρία στις επιχειρήσεις να «ακούνε» τη «φωνή» των καταναλωτών σε πραγματικό χρόνο και να ενεργούν αποτελεσματικά, εντοπίζοντας στα social media και στο διαδίκτυο την κρυμμένη γνώση που βρίσκεται σε αυτά [120]. Το πλεονέκτημα που προσφέρει η isMOOD στις ελληνικές επιχειρήσεις είναι ότι η ανάλυση συναισθήματος μπορεί να γίνει στην ελληνική γλώσσα. Η εταιρεία, είναι η πρώτη που χρησιμοποίησε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για την ανάλυση συναισθήματος στην ελληνική γλώσσα προσφέροντας στους decision makers ένα στρατηγικό εργαλείο για παροχή κατάλληλα οργανωμένων και οπτικοποιημένων πληροφοριών για να παρακολουθούν την αγορά - στόχο και να σχεδιάζουν μία επιχειρησιακή στρατηγική η οποία θα είναι αποτελεσματική [121].

Orfium: Η Orfium ιδρύθηκε το 2015 και είναι μία εταιρεία τεχνολογίας που παρέχει λύσεις λογισμικού, δεδομένων και αδειοδότησης για τα πιο σύνθετα προβλήματα της βιομηχανίας του θεάματος σχετικά με τη μουσική, το περιεχόμενο και τη διαχείριση των πνευματικών δικαιωμάτων. Ιδρύθηκε από ειδικούς του κλάδου με τη χρήση τεχνολογίας αιχμής και υποστηρίζεται από μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, με κορυφαίο ιστορικό απόδοσης και αποτελεσματικότητας [122] [123].

Robuca: Η Robuca είναι μία πλατφόρμα για επωνυμίες και εμπούρες λιανικής. Αναπτύσσει τα εργαλεία της τροφοδοτούμενα από την τεχνητή νοημοσύνη και βοηθά τους εμπούρους να μετρήσουν, να σχεδιάσουν και να βελτιώσουν την εμπειρία των πελατών τους για να αυξηθεί η ικανοποίηση, η αφοσίωση και η υπεράσπιση των πελατών [124].

Persado: Η Persado ιδρύθηκε το 2012 και είναι μία πλατφόρμα δημιουργίας περιεχομένου τεχνητής νοημοσύνης και λήψης αποφάσεων για την αυτοματοποίηση της επωνυμίας, εξατομικευμένης γλώσσας σε εταιρική κλίμακα, σε σημεία επαφής, κανάλια και τμήματα, σύνδεσης με τους πελάτες, όπου οι λέξεις έχουν σημασία. Βοηθά στην προσέλκυση πελατών με γλώσσα τεχνητής νοημοσύνης που έχει εκπαιδευτεί για εταιρικές επικοινωνίες [125]. Η Persado, προσφέρει τη λύση της δημιουργίας περιεχομένου με μία πλατφόρμα γλώσσας τεχνητής νοημοσύνης που κατανοεί την επωνυμία και δημιουργεί συνδέσεις με τους πελάτες. Τα δεδομένα των πελατών και η τεχνητή νοημοσύνη της Persado βοηθούν στην εξατομικευση των εμπειριών των πελατών [126]. Η εταιρεία αξιοποιεί μία πολύ μεγάλη βάση δεδομένων και με έναν αλγόριθμο εξατομικευμένο περιεχόμενο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαφημιστικές καμπάνιες [113].

Space Hellas: Η Space Hellas είναι μία εταιρεία η οποία σχεδιάζει, προμηθεύει, υλοποιεί και υποστηρίζει ολοκληρωμένα

συστήματα τεχνολογίας και επικοινωνιών και ασφάλειας για επιχειρήσεις. Βοηθά στον ψηφιακό μετασχηματισμό των επιχειρήσεων με γνώμονα την εξέλιξη των εφαρμογών και των υπηρεσιών πληροφορικής. Χρησιμοποιώντας τις ψηφιακές εμπειρίες πελατών, παρέχει συνδέσεις μεταξύ προϊόντων, πελατών, συνεργατών και εργαζομένων, συνδυάζοντας την τεχνητή νοημοσύνη, το IoT και τις υπηρεσίες cloud [127].

Workathlon: Η Workathlon, ιδρύθηκε το 2017 και πρόκειται για μία αποκλειστική πύλη για εργασία και πρόσληψη επαγγελματιών στη βιομηχανία της φιλοξενίας η οποία εφαρμόζει σύστημα αντιστοιχησης χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη. Φιλτράροντας τους υποψήφιους εργαζόμενους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους και τα προσόντα τους από τη μία και τους εργοδότες σύμφωνα με τις ανάγκες τους από την άλλη, επιτυγχάνει τις καλύτερες αντιστοιχήσεις. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η μείωση χρόνου εύρεσης εργασίας για τους εργαζόμενους και η μείωση χρόνου κάλυψης κενών θέσεων για τους εργοδότες [128] [129].

Purposeful: Η Purposeful ιδρύθηκε το 2018 και είναι μία εταιρεία βιοτεχνολογίας, που ενσωματώνει την τεχνητή νοημοσύνη και την ανθρώπινη τεχνογνωσία για να επιταχύνει την ανάπτυξη θεραπειών σπάνιων ασθενειών [130]. Η Purposeful ανακαλύπτει νέες θεραπείες και αναπτύσσει φαρμακευτικά προϊόντα για σπάνιες ασθένειες, επαναχρησιμοποιώντας φάρμακα που ήδη κυκλοφορούν στην αγορά [131]. Η εταιρεία εφαρμόζοντας τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση, ανακαλύπτει νέες σχέσεις σε βιολογικά και χημικά δεδομένα με έξυπνα εργαλεία όπως το έξυπνο φιλτράρισμα για στόχευση σε ειδικές ασθένειες και την ιεράρχησή τους [119] [132].

VesselBot: Η VesselBot ιδρύθηκε το 2015 και είναι μία εταιρεία τεχνολογίας με βαθιά τεχνογνωσία στη ναυτιλία, η οποία παρέχει ψηφιακές λύσεις στη διεθνή ναυτιλιακή βιομηχανία. Η εταιρεία συνδυάζει μία πληθώρα δεδομένων με προηγμένες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη και τα μεγάλα δεδομένα, αναπτύσσοντας ψηφιακές λύσεις που καλύπτουν τις ανάγκες του κλάδου [133]. Μέσω της χρήσης τεχνολογίας και δεδομένων τεχνητής νοημοσύνης, δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να εντοπίσουν τον καλύτερο δυνατό αντισυμβαλλόμενο μέσα σε λίγα μόνο λεπτά, να διαπραγματευτούν την τιμή καθώς και το συμβαλλόμενο μέρος στο Charter online και να ολοκληρώσουν τη συναλλαγή με αυτοματοποιημένο τρόπο εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα [134]. Το VesselBot Data Intelligence, παρέχει στους παίκτες του κλάδου δεδομένα και αναλυτικά στοιχεία, για να μπορέσουν να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Μέσω του Data Intelligence αποκτούν αξία και τρόπους για να αυξήσουν τα έσοδα για τις εταιρείες τους λαμβάνοντας καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις. Τα εργαλεία VesselBot Intelligent περιλαμβάνουν αριθμομηχανή απόστασης, αριθμομηχανή ταξιδιού, αναζήτηση περιοχών συναλλαγών ανοιχτών σκαφών με βάση το laycan με χρήση αποκλειστικής τεχνολογίας, ανάλυση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ανάλυση δεδομένων για ισορροπία προσφοράς/ζήτησης περιοχών συναλλαγών. Εργαλεία που

βελτιστοποιούν τις καθημερινές εργασίες επιτρέποντας στους επαγγελματίες της ναυτιλίας να επικεντρωθούν σε εργασίες που προσθέτουν αξία [134].

FightHoax: Η FightHoax ιδρύθηκε το 2016 και είναι μια εταιρεία τεχνολογίας που ειδικεύεται σε δεδομένα περιεχομένου για διαφημίσεις μέσω προγραμματισμού. Βοηθάει τους αγοραστές μέσω να δημιουργήσουν τα δικά τους τμήματα ασφάλειας επωνυμίας και στόχευσης με βάση τα συμφραζόμενα [135]. Το FightHoax βοηθά τις επωνυμίες να ξεκλειδώσουν τις δυνατότητες της διαφήμισης μέσω προγραμματισμού, με βαθιά δεδομένα ανάλυσης ειδήσεων [136]. Πρόκειται για έναν αλγόριθμο κατά των ψευδών ειδήσεων, καθώς αυτές αυξάνονται συνεχώς στο διαδίκτυο. Ο αλγόριθμος τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Watson της IBM για να αναγνωρίζει τα κείμενα αλλά και στοιχεία από τη Google προκειμένου να εντοπίζει τη γέννηση και τη διαδρομή των ψευδών ειδήσεων. Επιπλέον, γίνεται εντοπισμός της ύπαρξης γλώσσας προπαγάνδας ή μίσους στο άρθρο, αν πρόκειται για clickbait και αναλύεται το προφίλ του συντάκτη προκειμένου να γίνει εκτίμηση για την εγκυρότητά του [137].

Pulse and Opinion S.A: Η Pulse & Opinion ιδρύθηκε το 2015 και είναι μία εταιρεία η οποία παρέχει καινοτόμες υπηρεσίες ψηφιακής στρατηγικής 360°, συμβουλευτική επικοινωνίας και on-line διαχείριση φήμης τόσο για μάρκες όσο και για ιδιώτες [138]. Εξαγωγή και ανάλυση μεγάλων δεδομένων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ανάλυση συναισθήματος, αλγόριθμοι coreml και αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης [139], είναι μερικά από τα οποία χρησιμοποιεί η εταιρεία προκειμένου να συλλέξει, αναλύσει και εξάγει πληροφορίες από ψηφιακά δεδομένα και να παρέχει υπηρεσίες συμβουλευτικής, υπηρεσίες επικοινωνίας και διαχείρισης της φήμης σε εταιρείες αλλά και σε ιδιώτες. Η πλατφόρμα Cloud της εταιρείας ενισχύει την καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών, εντοπίζει πιθανούς νέους πελάτες και παρέχει νέες πληροφορίες για τη συμπεριφορά τους με ισχυρά αναλυτικά στοιχεία, από μικρές ομάδες πωλήσεων και εξυπηρέτησης πελατών έως επιχειρήσεις πολυεθνικών κέντρων επικοινωνίας. Η εταιρεία σχεδιάζει για τους πελάτες της την προσέγγιση marketing που θεωρεί καλύτερη για αυτούς και σχεδιάζει την στρατηγική επικοινωνίας που αυτοί θα εφαρμόσουν [140].

Ex Machina: Η Ex Machina είναι μία startup εταιρεία η οποία ιδρύθηκε το 2015 κινείται στο χώρο του Internet of Things (IoT) [141] και συνδυάζοντας τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης προσφέρει περιβαλλοντικές προγνωστικές αναλύσεις. Η εταιρεία βασιζόμενη σε μετεωρολογικά δεδομένα – καιρός, άνεμος, θερμοκρασία, υγρασία – προσφέρει λύσεις σε επιχειρήσεις στις οποίες ο καιρός επηρεάζει τη λειτουργία τους [142]. Το WeatherXM είναι ένα κοινοτικό μετεωρολογικό δίκτυο, το οποίο ανταμείβει τους ιδιοκτήτες μετεωρολογικών σταθμών και παρέχει ακριβείς μετεωρολογικές υπηρεσίες σε επιχειρήσεις Web3. Το WeatherXM εισάγει την έννοια της «εξόρυξης δεδομένων καιρού». Το ForecastXM συνδυάζει υπερτοπικά δεδομένα καιρού από το WeatherXM με τα ενεργειακά

δεδομένα του πελάτη και το λογισμικό μηχανικής μάθησης που βασίζεται σε cloud για να παράγει μια υπηρεσία υψηλής ακρίβειας, υπερτοπικής πρόβλεψης ενέργειας [143].

Behavioral Signals: Η Behavioral Signals ιδρύθηκε το 2016, δραστηριοποιείται στην Ελλάδα και στις ΗΠΑ και ανέπτυξε έναν αλγόριθμο με τον οποίο τα σήματα από την ανθρώπινη συμπεριφορά και τα ανθρώπινα συναισθήματα μετατρέπονται σε χρήσιμες πληροφορίες. Συνομιλίες μέσω AI (AI-MC): Η αντιστοίχιση πρακτόρων με πελάτες οδηγεί σε ουσιαστική βελτιωμένα αποτελέσματα κλήσεων και καλύτερες εμπειρίες πελατών. Το AI-Mediated Conversations (AI-MC) είναι μια αυτοματοποιημένη λύση δρομολόγησης κλήσεων που χρησιμοποιεί συναισθηματική τεχνητή νοημοσύνη και φωνητικά δεδομένα για να ταιριάξει τον πελάτη με τον καταλληλότερο πράκτορα για τη διαχείριση της συγκεκριμένης κλήσης. Αυτή η αντιστοίχιση βασίζεται σε δεδομένα προφίλ και στους ανώτερους αλγόριθμους που αναπτύχθηκαν από την εταιρεία μετά από έρευνα αλλά και εμπειρία στο NLP και στην Επεξεργασία Σήματος Συμπεριφοράς. Η καθοδήγηση της συνομιλίας προβλέποντας την αντιστοίχιση πελάτη-πράκτορα αποφέρει την καλύτερη πιθανότητα υπόσχεσης πληρωμής ή αγοράς. Η συνεργασία με τη βέλτιστη αντιστοίχιση συμπεριφοράς πελάτη-πράκτορα σημαίνει οικοδόμηση καλής σχέσης μεταξύ δύο ανθρώπων, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερο χρόνο χειρισμού και σε ανάλυση πρώτης κλήσης. Επίσης, μπορεί να οδηγήσει σε θετική φήμη και αγάπη για μια επωνυμία [144]. Το λογισμικό Behavioral Signals Emotion Recognition συνδέει τη συναισθηματική νοημοσύνη με τον ψηφιακό κόσμο, αλλάζοντας τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρά ο άνθρωπος με την τεχνολογία, εστιάζοντας στη συλλογή, ανάλυση και μοντελοποίηση σημάτων πολυτροπικής συμπεριφοράς, τόσο φανερά όσο και κρυφά εκφρασμένων. Η τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης βαθιάς μάθησης αναλύει τι και πώς λέγεται κάτι, και από τις δύο πλευρές της συνομιλίας, για να μετρήσει την απόδοση ενός πράκτορα και τη συνολική ποιότητα της συνομιλίας. Η τεχνολογία Voice Analytics μετρά και ποσοτικοποιεί τα ανθρώπινα συναισθήματα και συμπεριφορές για να δώσει αξιόπιστες πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, προσθέτοντας πραγματικούς αριθμούς και μετρήσιμη αξία στις εταιρείες – πελάτες και επιτρέποντας να λαμβάνονται αποτελεσματικότερες και ταχύτερες αποφάσεις [144]. Η Behavioral Signals έχει αναπτύξει τόσο διεθνείς όσο και ελληνικές συνεργασίες όπως η Disney και η Εθνική Τράπεζα. Στα θεματικά πάρκα της Disney μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ρομπότ η τεχνολογία της εταιρείας, ρομπότ τα οποία μπορούν να δίνουν οδηγίες στους επισκέπτες αλλά και να αντιλαμβάνονται συναισθηματικά τι θέλουν να πουν ή να κάνουν οι πελάτες [145].

Accusonus: Η Accusonus ιδρύθηκε το 2013 και χρησιμοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για την επεξεργασία βίντεο, ήχου και μουσικής [146]. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης που ανέπτυξε η εταιρεία μπορούν να βελτιώσουν τον ήχο στις ηχογραφήσεις τυμπάνων και έλυσαν το πρόβλημα που αντιμετώπιζαν οι ηχολήπτες, της διαρροής

μικροφώνου. Επίσης η εταιρεία ανέπτυξε ένα λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης το οποίο μπορεί να αναλύσει και να χωρίσει - στις πηγές από τις οποίες προέκυψαν - μίξαρισμένα ηχητικά δείγματα [147]. Οι ιδρυτές της εταιρείας αναφέρουν πως η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση αποτελούν για αυτούς εργαλεία προκειμένου να πραγματοποιήσουν το όραμά τους και όχι δυστοπικά εργαλεία τα οποία περιορίζουν τις δυνατότητες των χρηστών [148]. Στις πρόσφατες εξελίξεις (2022), η εταιρεία εξαγοράστηκε το 2022 από τη Meta Platforms Inc, η οποία είναι η μητρική του Facebook [149].

Gizelis Robotics: Η Gizelis Robotics παρέχει συστήματα ρομποτικής και εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Η εταιρεία επενδύει στην ρομποτική καινοτομία και έχει αναπτύξει συνεργατικά, αυτόνομα ρομπότ τα οποία έχουν ικανότητες διαχείρισης υλικών αλλά και παραγωγική ικανότητα. Η εταιρεία δημιούργησε το Robotsafe που είναι το πρώτο αυτόνομο ελληνικό ρομπότ απολύμανσης και για το οποίο κέρδισε το βραβείο «Startup Hero Επίλυση Προκλήσεων από την υγειονομική κρίση COVID-19» [123].

Κλείνοντας, χρειάζεται να αναφερθεί ότι υπάρχουν πολλές περισσότερες ελληνικές εταιρείες - αν και το στάδιο της ανάπτυξης ποικίλλει σημαντικά - που επιδιώκουν ενεργά να ενσωματώσουν την τεχνητή νοημοσύνη στη λειτουργία τους και να την κάνουν μέρος των επιχειρηματικών τους μοντέλων, αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που αυτή προσφέρει [4].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Συμπεράσματα

Τα τελευταία χρόνια, η τεχνητή νοημοσύνη έχει προσελκύσει την προσοχή των ερευνών σε πολλούς και διαφορετικούς κλάδους [125]. Η αναδυόμενη συζήτηση γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη και τον αντίκτυπό της είναι πιο επίκαιρη και επείγουσα από ποτέ [3]. Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης επιφέρουν βαθιές αλλαγές στην κοινωνία και στην οικονομία [150]. Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι το μέλλον αλλά το παρόν, οι μηχανές μαθαίνουν να επικοινωνούν με τους ανθρώπους και αυτό συμβαίνει παντού, από τις οικιακές συσκευές μέχρι την αλυσίδα εφοδιασμού παραγωγής [7]. Το πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης στρέφεται προς την οικοδόμηση έξυπνων συστημάτων που μπορούν να συνεργαστούν αποτελεσματικά με τους ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων δημιουργικών τρόπων ανάπτυξης και διαδραστικών και επεκτάσιμων τρόπων για τους ανθρώπους να διδάξουν ρομπότ [150]. Στην πραγματικότητα, ο τομέας της τεχνητής νοημοσύνης είναι μία συνεχής προσπάθεια για την προώθηση των συνόρων της νοημοσύνης των μηχανών. Η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να βελτιώνεται και ήδη διαπερνά τις ζωές μας. Καθώς γίνεται κεντρική δύναμη στην κοινωνία, η εξέλιξη συνίσταται στην μετάβαση από την απλή κατασκευή συστημάτων που είναι έξυπνα, στην κατασκευή ευφών συστημάτων που έχουν ανθρώπινη επίγνωση και αξιοπιστία [150]. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της τεχνητής νοημοσύνης είναι ότι δεν είναι στατική, μαθαίνει και προσαρμόζεται και αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας [6].

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν οι τεχνολογίες της τεχνητής νοημοσύνης, οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις και τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης σε αυτές. Επίσης, παρουσιάστηκαν επιχειρήσεις που βασίζονται σε αυτές τις εφαρμογές προκειμένου να πρωτοστατήσουν στην εγχώρια και διεθνή αγορά, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητά τους, βελτιώνοντας τη λειτουργία τους, τις παρεχόμενες υπηρεσίες και τα προϊόντα τους αλλά και την εμπειρία των πελατών [150].

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα κεντρικό και θεμελιώδες κομμάτι του επικείμενου που προσεγγίζει κάθε ψηφιακή επιχειρηματική οντότητα σε όλο τον κόσμο [1]. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης είναι κρίσιμη για τις επιχειρήσεις, παρέχοντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα και αναμόρφωση του τρόπου λειτουργίας τους [6]. Η τεχνητή νοημοσύνη στις επιχειρήσεις γίνεται γρήγορα ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο ανταγωνιστικό εργαλείο [66]. Εταιρείες σε ευρωπαϊκό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο υιοθετούν εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης προκειμένου να εκμεταλλευτούν τα οφέλη τα οποία αυτή προσφέρει [1]. Πέρα από την ερευνητική κοινότητα και η ίδια η αγορά αναγνωρίζει τη σημασία του πεδίου και αυτό γίνεται φανερό από τις επενδύσεις που γίνονται σε αυτή την κατεύθυνση [7]. Με την πάροδο του χρόνου, θα είναι φυσικό γεγονός η ενσωμάτωση της

τεχνητής νοημοσύνης σε οποιαδήποτε νέα επιχειρηματική πρωτοβουλία [6]. Η επάρκεια τεχνητής νοημοσύνης σε μία επιχείρηση θα πρέπει να περιλαμβάνει: Καθορισμό των σημείων στα οποία θα προσθέσει αξία ή θα τα ενδυναμώσει. Χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την ενίσχυση των δυνατοτήτων οι οποίες είναι πιο κρίσιμες για την επιχειρηματική επιτυχία. Ενδυνάμωση του μάρκετινγκ που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη και μπορεί να οδηγήσει στην βελτιστοποίηση του ταξιδιού του πελάτη, μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, πιο έξυπνες αποφάσεις, αυξημένη ταχύτητα και συνεχής βελτίωση της απόδοσης. Οι επιχειρήσεις που υιοθετούν την τεχνητή νοημοσύνη αναμένουν αύξηση της παραγωγικότητας [6]. Οι επιχειρήσεις που εκμεταλλεύονται αποτελεσματικά την τεχνητή νοημοσύνη φέρνουν μία επανάσταση όσον αφορά στα νέα ψηφιακά επιχειρηματικά μοντέλα και στις πρακτικές που εφαρμόζουν, που τους δίνει τη δυνατότητα να μεταμορφώσουν το τοπίο της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας [151].

Παρά τα ανάμεικτα συναισθήματα και τον δισταγμό των ελληνικών επιχειρήσεων προς την τεχνητή νοημοσύνη και τον πιθανό αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης στην ελληνική κοινωνία και οικονομία, είναι αναπόφευκτο και αναμενόμενο ότι αυτός θα είναι σαρωτικός. Όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη πρέπει να εργαστούν προς αυτή την κατεύθυνση και να οραματιστούν ένα μέλλον που θα περιλαμβάνει την τεχνητή νοημοσύνη στις ελληνικές επιχειρήσεις, λαμβάνοντας επίσης υπόψη την προκλήσεις και τους κινδύνους που συνδέονται με την υιοθέτησή της [3]. Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι απλώς άλλο ένα τεχνικό τοιπάτο αλλά ένας σημαντικός παράγοντας που μεταμορφώνει εντελώς τη σκέψη για το πώς η ανάπτυξη δημιουργείται τόσο σε οργανωτικό όσο και σε μακροοικονομικό επίπεδο. Η τεχνητή νοημοσύνη απελευθερώνει εκθετικά τη δημιουργικότητα, χαρακτηριστικό της νέας οικονομίας που ορίζει την εποχή μας. Στο ταξίδι που βρίσκεται μπροστά, οι ελληνικές επιχειρήσεις μπορούν και πρέπει να αδράξουν την ευκαιρία για ένα καλύτερο μέλλον, για την προοπτική ενός μέλλοντος που θα καθοδηγείται από την τεχνητή νοημοσύνη. Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει βαθιά την ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας. Όσο νωρίτερα γίνει αυτό, τόσο μεγαλύτερος θα είναι ο αντίκτυπος [3]. Η πληθώρα των διαθέσιμων δεδομένων σήμερα προσφέρει στις επιχειρήσεις στην Ελλάδα, όπως και αλλού, την ευκαιρία να αντιμετωπίσουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών προκλήσεων. Οι ελληνικές επιχειρήσεις χρειάζεται να χρησιμοποιούν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες από αυτά τα δεδομένα και να βρεθούν λύσεις με οικονομικό αντίκτυπο [4]. Ειδικά σε περιόδους κρίσης, οι επιχειρήσεις οι οποίες χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη είναι πιο ικανές να εξασφαλίσουν επιχειρηματική και λειτουργική συνέχεια καθώς αποκτούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και αυξάνουν τους ευκαιρίες για μεγαλύτερα έσοδα και κέρδη. Αν και η τεχνητή νοημοσύνη είναι ήδη στην Ελλάδα με εταιρείες που παρουσιάζουν πολλαπλές εφαρμογές, ωστόσο αυτές δεν έχουν ακόμη επιτύχει τη μέγιστη δυνατή απόδοση. Για να συνειδητοποιηθούν πλήρως οι

δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης, μία στρατηγική και ολιστική προσέγγιση είναι το κλειδί [4]. Αν και πολλοί έχουν τονίσει τη δυνατότητα μείωσης του κόστους, αυτό είναι μόνο η αρχή, υπάρχουν άπειρες ευκαιρίες όπως εξατομικευμένες προσφορές, μοναδικές εμπειρίες πελατών, προγνώσεις, συντήρηση και ανίχνευση απάτης κ.α. Οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης έχουν απεριόριστες δυνατότητες για την επίλυση επιχειρηματικών προβλημάτων και για την ανάπτυξη. Αν και η Ελλάδα μπήκε σε αυτό τον τομέα αργότερα από κάποιες άλλες χώρες, ωστόσο, στελέχη συμφωνούν ότι οι ελληνικές εταιρείες έχουν σημειώσει πρόοδο στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν αυτές οι τεχνολογίες. Είμαστε μόλις στην αρχή του ψηφιακού ταξίδι [4]. Οι ελληνικές επιχειρήσεις θα πρέπει να περάσουν από την απλή συζήτηση στην ενεργό αντιμετώπιση των ευκαιριών που προκύπτουν από τη συστηματική εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης σε όλες τις λειτουργίες της οργάνωσής τους [3]. Χρειάζεται να γίνει συνείδηση ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυναμική και πρέπει να την ενσωματωθεί στην ατζέντα τους, προκειμένου να επιτευχθεί ο ψηφιακός μετασχηματισμός, γεγονός που απαιτεί μία σταθερή κατανόηση των παραγόντων επιτυχίας και μία δομημένη προσέγγιση [4]. Για να επωφεληθούν οι ελληνικές επιχειρήσεις από τα οφέλη της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, χρειάζεται να γίνουν επενδύσεις, προκειμένου να μπορέσει αυτό το σύνολο των εφαρμογών να ωριμάσει και να εξελιχθεί σε συγχρονισμό με τον επιταχυνόμενο ρυθμό των αλλαγών. Καθώς οι οικονομίες ανταγωνίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη, η Ελλάδα πρέπει να «επαναεφευρεθεί» για να διαφοροποιηθεί και να παραμείνει εντός, αν όχι μπροστά στο παιχνίδι. Η επανεφεύρεση, από τη φύση της, σημαίνει να μπει κανείς νωρίς στο παιχνίδι [3].

Η τεχνητή νοημοσύνη θα συνεχίσει να διαδραματίζει ολόένα και πιο σημαντικό ρόλο στους διάφορους τομείς και στις επιχειρήσεις. Μπορεί να γίνει περαιτέρω έρευνα σε αυτόν τον τομέα, καθώς υπάρχουν πολλά υποσχόμενα και κερδοφόρα αποτελέσματα που μπορούν να ληφθούν από τέτοιου είδους εφαρμογές. Ενώ οι επιστήμονες δεν έχουν ακόμη συνειδητοποιήσει το πλήρες δυναμικό της τεχνητής νοημοσύνης, αυτή και οι εφαρμογές της, θα έχουν πιθανώς εκτεταμένες επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή τα επόμενα χρόνια [152]. Όπως σχεδόν οτιδήποτε αφορά στην τεχνολογία των υπολογιστών, πολλές από τις επόμενες εντυπωσιακές δυνατότητες δεν μπορούν ακόμη να προβλεφθούν [65].

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Tripathi, A., Bhawna, & Parmar, R. (2019). Business reshaping using Artificial Intelligence. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(3), 1931-1935. Ανακτήθηκε από https://www.academia.edu/39652715/Business_reshaping_using_Artificial_Intelligence.
- [2] Russell, S. G., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence A Modern Approach* (3rd. ed.). New Jersey: Upper Saddle River. Ανακτήθηκε από <https://library.net/document/9yn8dey-artificial-intelligence-a-modern-approach-rd-edition.html>.
- [3] Sabatakakis, K., Kritsotakis, J., & Siakavella, V. (2019). *Greece: with an AI to the future*. Accenture in collaboration with Microsoft. Ανακτήθηκε από https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/redesign-assets/dotcom/documents/local/1/accenture-with-ai-to-the-future-2019.pdf.
- [4] Kavounides, C., Giakoumelos, M., & Kaffe, E. (2020). *Harnessing the power of AI in Greece Embarking on the path to value*. In collaboration with Microsoft. Boston Consulting Group. Ανακτήθηκε από <https://web-assets.bcg.com/93/be/5ac6b7ff4d698947da09681332db/harnessing-the-power-web-final.pdf>.
- [5] Cockburn, M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). *The impact of artificial intelligence on innovation*. National Bureau of Economic Research Working Paper No. w24449. Ανακτήθηκε από https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3154213.
- [6] Akerkar, R. (2019). *Artificial Intelligence for Business*. Sogndal, Norway: Springer.
- [7] Argyropoulou, S. (2019). *The impact of artificial intelligence and machine learning on business*. (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο). Ανακτήθηκε από https://apothesis.eap.gr/bitstream/repo/42203/1/123977_%ce%a3%ce%95%ce%92%ce%91%ce%a3%ce%a4%ce%97_%ce%91%ce%a1%ce%93%ce%a5%ce%a1%ce%9f%ce%a0%ce%9f%ce%a5%ce%9b%ce%9f%ce%a5.pdf.
- [8] Λευκή Βίβλος (2020). *Η ευρωπαϊκή προσέγγιση της αριστείας και της εμπιστοσύνης*. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Βρυξέλλες, 19.2.2020 COM (2020) 65 final. Ανακτήθηκε από <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1>.
- [9] Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών (2018). *Τεχνητή νοημοσύνη για την Ευρώπη*. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Βρυξέλλες, 25.4.2018 COM(2018) 237 final. Ανακτήθηκε από

- [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/COM\(2018\)237_0/de00000000142395?rendition=false](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/api/files/COM(2018)237_0/de00000000142395?rendition=false)
- [10] Gupta, B. M., & Dhawan, S. M. (2018). Artificial Intelligence Research in India: A Scientometric Assessment of Publications Output during 2007-16. *Journal of Library & Information Technology*, 38(6), 416-422. Ανακτήθηκε από <https://pdfs.semanticscholar.org/94f0/8bd151d2f2eeb955360f4f153a80df6b38ac.pdf>.
- [11] Haugeland, J. (Ed.). (1985). *Artificial Intelligence: The Very Idea*. MIT Press, Cambridge, MA. Ανακτήθηκε από https://www.academia.edu/2429377/J_Haugeland_Artificial_Intelligence_The_Very_Idea.
- [12] Bellman, R. E. (1978). *An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?* San Francisco: Boyd & Fraser Publishing Company.
- [13] Charniak, E., & McDermott, D. (1985) *Introduction to Artificial Intelligence*. Boston: Addison-Wesley Longman Publishing Co.
- [14] Winston, P. H. (1992). *Artificial Intelligence* (3rd edition). Addison-Wesley.
- [15] Kurzweil, R. (1990). *The Age of Intelligent Machines*. Cambridge: MIT Press.
- [16] Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence* (2nd edition). International edition: McGraw-Hil.
- [17] Poole, D., Mackworth, A. K., & Goebel, R. (1998). *Computational intelligence: A logical approach*. New York: Oxford University Press.
- [18] Nilsson, N. J. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [19] Turing, A. M. (1950, October). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, Volume LIX(236), 433–460. Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.
- [20] Newell, A. and Simon, H. A. (1961). GPS, a program that simulates human thought. In H. Billing (Ed.), *Lernende Automaten*, 109-124. Munich: R. Oldenbourg.
- [21] Wilson, R. A., & Keil, F. C. (Eds.) (1999). *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. London: MIT Press. Ανακτήθηκε από http://web.mit.edu/morrishalle/pubworks/papers/1999_Halle_MIT_Encyclopedia_Cognitive_Sciences-paper.pdf.
- [22] Ertel, W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence* (2nd edition), (translate N. Black.) Springer International Publishing. Ανακτήθηκε από <https://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-3-319-58487-4%2F1>.
- [23] Gödel, K. (1931). Diskussion zur Grundlegung der Mathematik, Erkenntnis 2. *Monatsheft für Mathematik und Physik* 32(1), 147–148.
- [24] Gödel, K. (1937). Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatsheft für Mathematik und Physik* 38(1), 173–198. Ανακτήθηκε από <https://www.w-k-essler.de/pdfs/goedel.pdf>.

- [25] Turing, A. M. (1937). On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, 42(1), 230-265.
- [26] Samuel, A. L. (1959, July). Some Studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal on Research and Development* 3(3), 210-229.
- [27] Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1957). *Empirical explorations with the logic theory machine: A case study in heuristics*. Carnegie Mellon University, Digital Collections. Ανακτήθηκε από https://digitalcollections.library.cmu.edu/node/31389?search_api_fulltext=.
- [28] Robinson, J. A. (1965, January). A machine-oriented logic based on the resolution principle. *Journal of the Association for Computing Machinery* 12(1) 23-41. Ανακτήθηκε από <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/321250.321253>.
- [29] Weizenbaum, J. (1966, January). ELIZA-A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM* 9(1), 36-45. Ανακτήθηκε από <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/365153.365168>.
- [30] De Dombal, F. T., Leaper, D. J., Staniland, J. R., McCann, A. P., & Horrocks, G. C. (1972, April). Computer aided diagnosis of acute abdominal pain. *British Medical Journal* 2, 9-13.
- [31] McDermott, J. (1982, September). R1: A rule-based configurer of computer systems. *Artificial Intelligence* 19(1), 39-88.
- [32] Rumelhart, D., McClelland, J., & PDF Research Group (1986). Parallel Distributed Processing Explorations in the Microstructure of Cognition. *Foundations volume 1*. MIT Press.
- [33] Sejnowski, T. J., & Rosenberg, C. R. (1986). *NETtalk: a parallel network that learns to read aloud*. Technical Report JHU/EECS-86/01. The John Hopkins University Electrical Engineering and Computer Science, 661-672.
- [34] Pearl, J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference* (1st ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [35] Cheeseman, P. (1985, August). *In defense of probability*. IJCAI'85: Proceedings of the 9th international joint conference on Artificial intelligence, vol. 2, 1002-1009.
- [36] RoboCup Federation official site, <http://www.robocup.org>.
- [37] Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 529, 484-489.
- [38] Deshpande, A., & Kumar, M. (2018). *Artificial intelligence for big data: Complete guide to automating Big Data solutions using Artificial Intelligence techniques*. Birmingham: Packt Publishing.
- [39] Tripathi, A. (2017). *Practical Machine Learning Cookbook*. Birmingham: Packt Publishing.

- [40] Mueller, J. P., & Massaron, L. (2018). *Artificial intelligence for dummies*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [41] Kaplan, J. (2016). *Artificial intelligence: What everyone needs to know* (1st ed.). USA, NY: Oxford University Press.
- [42] Sterne, J. (2017). *Artificial intelligence for marketing: Practical Applications*. USA, New Jersey: John Wiley & Sons. Ανακτήθηκε από <https://www.shabakeh-mag.com/sites/default/files/files/attachment/1396/05/1502457644.pdf>.
- [43] Hulick, K. (2016). *Artificial intelligence: Cutting Edge Science and Technology*. Minneapolis, Minnesota: Abdo Publishing.
- [44] Vimala.C, & Radha, V. (2012). A Review on Speech Recognition Challenges and Approaches. *World of Computer Science and Information Technology Journal* 2(1), 1-7. Ανακτήθηκε από https://www.academia.edu/3059583/A_Review_on_Speech_Recognition_Challenges_and_Approaches.
- [45] Bassam, A. Q., Al-Qatab, B., & Ainon, R. N. (2010, July). Arabic Speech Recognition Using Hidden Markov Model Toolkit (HTK). Conference: Information Technology (ITSim), 2010. *International Symposium on Information Technology 2010*. Kuala Lumpur, Malaysia, 15-17 June.
- [46] Garg, A., & Agarwai, M. (2018). *Machine Translation: A Literature Review*. arXiv: 1901.01122v1 [cs.CL] 28 Dec 2018. Ανακτήθηκε από <https://arxiv.org/pdf/1901.01122.pdf>.
- [47] The Team at CallMiner (2018). *16 Examples of Artificial Intelligence Across 6 Industries*. Ανακτήθηκε από <https://callminer.com/blog/16-examples-of-artificial-intelligence-across-6-industries>.
- [48] Naveen Kumar, M., Linga Chandar, P. C., Venkatesh Prasad, A., & Sumangali, K. (2016). Android based educational Chatbot for visually impaired people. *IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC) 2016*. Chennai, India, 15-17 December.
- [49] Harris, R. (2016). The advantages and disadvantages of chatbots,” *App Developer Magazine*, p. 3. Ανακτήθηκε από <https://appdeveloperomagazine.com/the-advantages-and-disadvantages-of-chatbots/>.
- [50] Lehvä, J, Mäkitalo, N & Mikkonen, T (2017). Case Study: Building a Serverless Messenger Chatbot. In I Garrigós & M Wimmer (eds), *Current Trends in Web Engineering: ICWE 2017 International Workshops, Liquid Multi-Device Software and EnWoT, practi-O-web, NLPIT, SoWeMine*. Rome, Italy, June 5-8 2017.
- [51] Ahmad, N. A., Che Hamid. M. H., Zainal, A., Abd Rauf, M. F., & Adnan, Z. (2018). Review of Chatbots Design Techniques. *International Journal of Computer Applications* 181(8), 7-10. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/profile/Nahdatul-Akma-Ahmad/publication/327097910_Review_of_Chatbots_Design_Technique

s/links/5b77cf3e4585151fd11cd905/Review-of-Chatbots-Design-Techniques.pdf?origin=publication_detail.

[52] Lu, D., & Yan, L. (2021). Face Detection and Recognition Algorithm in Digital Image Based on Computer Vision Sensor. *Journal of Sensors* vol. 2021(5), 1-16. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/354567348_Face_Detection_and_Recognition_Algorithm_in_Digital_Image_Based_on_Computer_Vision_Sensor.

[53] Hyken, S. (2017). *Four Ways Self-Driving Cars Will Improve Customer Service*. Forbes.com. Ανακτήθηκε από <https://www.forbes.com/sites/shephyken/2017/02/25/four-ways-self-driving-cars-will-improve-customer-service/#5cbc571a2938>.

[54] Various Authors (2021) *Gathering Strength, Gathering Storms: The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) 2021 Study Panel Report*. Stanford University. Ανακτήθηκε από https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj18871/files/media/file/AI100Report_MT_10.pdf.

[55] Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Management Information Systems Quarterly* 36(4), 1165-1188.

[56] Hedman, J., & Kalling, T. (2003). The business model concept: theoretical underpinnings and empirical illustrations. *European journal of information systems*, 12, 49-59. Ανακτήθηκε από <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.ejis.3000446>.

[57] Wirtz, B. W. (2011). Business model management. *Design-Instrumente-Erfolgsfaktoren von Geschäftsmodellen*. Wiesbaden: Gabler Verlag.

[58] Corea, F. (2019). *Applied artificial intelligence: Where AI can be used in business*. Springer International Publishing.

[59] Mishra, S., & Tripathi, A. R. (2020). Platform business model on state-of-the art business learning use case. *International Journal of Financial Engineering*, 7(2), 1-12.

[60] Yorks, L., Rotatori, D., Sung, S., & Justice, S. (2020). Workplace reflection in the Age of AI: Materiality, technology, and machines. *Advances in Developing Human Resources* 22(3), 308-319.

[61] Fountaine, T., McCarthy, B., & Saleh, T. (2019). Building the AI-powered organization. *Harvard Business Review*, 97(4), 62-73.

[62] Burgess, A. (2017). *The Executive Guide to Artificial Intelligence: How to identify and implement applications for AI in your organization*. Springer International Publishing.

[63] Schulte, P., & Liu, G. (2017). FinTech Is Merging with IoT and AI to Challenge Banks: How Entrenched Interests Can Prepare. *The Journal of alternative investments*, 20(3), 41-57. Ανακτήθηκε από https://web.archive.org/web/20180720030402id_/http://jai.iiijournals.com/content/iijaltinv/20/3/41.full.pdf.

[64] Uzialko, A. C. (April 22, 2019). How Artificial Intelligence Will Transform Business. *Business News Daily*. Ανακτήθηκε από

<https://www.businessnewsdaily.com/9402-artificial-intelligence-business-trends.html>

[65] Mishra, S., & Tripathi, A. R. (2020). Literature review on business prototypes for digital platform. *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 9(23), 1-19. Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00126-4ss-trends.html>.

[66] Daniel, D. (May, 22, 2019). Using AI in Business: Benefits, Challenges & Implementation. *Datamation*. Ανακτήθηκε από <https://www.datamation.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-in-business/>.

[67] Case study: Pepper Softbank Robotics (χ. χ.).

[68] <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html>.

[69] <https://www.nytimes.com/2016/02/28/magazine/the-robots-are-coming-for-wall-street.html>.

[70] Burns, E. (October, 2014). *Analytical Technologies are game changer for casino company*. SearchBusinessAnalytics.

[71] *Robotics Business Review*, Fetch robotics, (2015).

[72] Finders, K. (2014). IPsoft gives automation platform a face. *Computer Weekly*. com. Ανακτήθηκε από <https://www.computerweekly.com/news/2240231755/IPsoft-gives-automation-platform-a-face>.

[73] <https://www.praedicat.com>.

[74] <https://blogs.cisco.com/manufacturing/connected-machines-reducing-downtime>.

[75]

<https://www.fanuc.co.jp/en/profile/pr/newsrelease/2016/notice20160418.html>.

[76] Open2U Εφημερίδα Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (Απρίλιος 2022). *Η τεχνητή νοημοσύνη αλλάζει το μέλλον*. Ανακτήθηκε από <https://www.eap.gr/wp-content/uploads/2022/05/OPEN2U-APRIL/Open2U-April2022.pdf>.

[77] Capital.gr (30 Σεπτεμβρίου 2020). *Πώς αξιοποιούν οι ελληνικές επιχειρήσεις την Τεχνητή νοημοσύνη*. Ανακτήθηκε από <https://www.capital.gr/epixeiriseis/3484303/pos-axiopoion-oi-ellinikes-epixeiriseis-tin-texniti-noimosuni>.

[78] Σιούλα, Δ. (2022). *Εφαρμογές AI-Driven marketing στις επιχειρήσεις/οργανισμούς*. (Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα εφαρμοσμένης πληροφορικής). Ανακτήθηκε από <https://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/26471/4/SioulaDimitraMcs2022.pdf>.

[79] ΣΕΒ Τομέας Βιομηχανίας, Ανάπτυξης, Δικτύων και Περιφερειακής Πολιτικής (26/11/2020). *Πρόταση εθνικής στρατηγικής για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης*. Ανακτήθηκε από https://www.sev.org.gr/Uploads/Documents/53335/%CE%91%CE%99_strategy_v26_11_20.pdf.

- [80] Fortune Greece (18 Μαρτίου 2022). *Ας μιλήσουμε για την τεχνητή νοημοσύνη*. Ανακτήθηκε από <https://www.fortunegreece.com/article/as-milisoume-gia-tin-techniti-noimosini-stin-ellada/>.
- [81] Naftemporiki.gr (14 Μαΐου 2019). *Τεχνητή νοημοσύνη: Τι πιστεύουν οι Έλληνες, ποια τα μελλοντικά οφέλη για τις ελληνικές επιχειρήσεις*. Ανακτήθηκε από <https://www.naftemporiki.gr/story/1474913/techniti-noimosini-ti-pisteuoun-oi-ellines-poia-ta-mellontika-ofeli-gia-tis-ellinikes-epixeiriseis>.
- [82] MoveD digital and transportation news (14/12/2021). *Οι ελληνικές εταιρείες είναι πιο ευφείς από τις ευρωπαϊκές*. Ανακτήθηκε από <https://www.moved.gr/oi-ellinikes-etaireies-einai-pio-effyeis-apo-tis-evropaikes/>.
- [83] NewMONEY (21 Μαρτίου 2022). *Ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στις ηλεκτρονικές πωλήσεις*. Ανακτήθηκε από <https://www.newmoney.gr/digital-life/o-rolos-tis-technitis-noimosinis-stis-ilektronikes-polisis/>.
- [84] FOCUS-ON GROUP (19 Μαΐου 2019). *Πόσα δις. μπορεί να συνεισφέρει στο ΑΕΠ της Ελλάδας η τεχνητή νοημοσύνη*. Ανακτήθηκε από <https://www.focus-on.gr/tag/%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE-%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B7/>.
- [85] ΔιαΝΕΟσις (Ιανουάριος, 2022). *Οι Νεοφείς Επιχειρήσεις στην Ελλάδα*. Ανακτήθηκε από <https://www.dianeosis.org/2022/01/oi-neofyeis-epixeiriseis-stin-ellada/>.
- [86] Ependitika.gr. *Μέγεθος επιχειρήσεων*. Ανακτήθηκε από <https://ependitika.gr/%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B1/megethos-epichirisis/>.
- [87] Ημερησία (1 Σεπτεμβρίου 2022). *Τεχνητή νοημοσύνη: Σε ποιο βαθμό χρησιμοποιείται από τις ελληνικές επιχειρήσεις*. Ανακτήθηκε από https://www.imerisia.gr/oikonomia/11743_tehniti-noimosyni-se-poio-bathmo-hrisimopoieitai-apo-tis-ellinikes-epiheiriseis.
- [88].Ελληνική Δημοκρατία Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης (Δεκέμβριος, 2020). *Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025*. Ανακτήθηκε από <https://pedmede.gr/wp-content/uploads/2020/12/%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%BF%CF%83.pdf>.
- [89] Νόμος 4961/2022, ΦΕΚ Α'/146/27-7-2022. *Αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις*. Ανακτήθηκε από <https://www.lawspot.gr/nomikes-plirofories/nomothesia/nomos-4961-2022>.
- [90] Deliotte ΣΕΒ (2020). *Το μέλλον της εργασίας. Παρατηρητήριο Ψηφιακού Μετασχηματισμού ΣΕΒ*. Ανακτήθηκε από https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gr/Documents/human-capital/gr_SEV_Deloitte_Future_of_work_noexp.pdf.

- [91] Athens International Airport Elefterios Venizelos. Δελτία τύπου (5 Σεπτεμβρίου 2019). *Συνεργασία μεταξύ ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών*. Ανακτήθηκε από <https://www.aia.gr/el/company-and-o/press-and-Media/press-office/press-releases/synergasia-metajy-ekefe-dhmokritos-kai-die8noys-aerolimena-a8hnwn>.
- [92] Myseminars (24 Νοεμβρίου 2020). *Τεχνητή νοημοσύνη: Παραδείγματα Εφαρμογών Ελληνικών Επιχειρήσεων*. Ανακτήθηκε από <https://www.myseminars.com.cy/news-detail/texniti-noimosini-paradigmata-efarmogon-ellinikon-epixiriseon>.
- [93] Supply-chain.gr (23 Ιουνίου 2020). *Τα ρομπότ Pepper του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών στο πεδίο της ενημέρωσης των επιβατών με εφαρμογή της Mobile Technology*. Ανακτήθηκε από <https://www.supply-chain.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84-pepper-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B4%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%BF%CF%8D%CF%82-%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CE%B1%CE%B8/>.
- [94] <https://cardlink.gr/about-us/>.
- [95] <https://cardlink.gr/pulse/>.
- [96] Business Daily (12 Δεκεμβρίου 2021). *Το άλμα ανάπτυξης της Hellas Direct και το ψηφιακό μέλλον των ασφαλειών*. Ανακτήθηκε από https://www.businessdaily.gr/synenteyxeis/54140_alma-anaptyxis-tis-hellas-direct-kai-psifiako-mellon-ton-asfaleion.
- [97] Capital.gr (11 Απριλίου 2022). *Hellas Direct: Από το πρώτο συμβόλαιο του 2012 έως τις топ 5 εταιρείες στην ελληνική ασφαλιστική αγορά*. Ανακτήθηκε από <https://www.capital.gr/market-news/3623541/hellas-direct-apo-to-proto-sumbolaio-tou-2012-eos-tis-top-5-etairies-stin-elliniki-asfalistikiki-agora>.
- [98] <https://intelligencia.ai/>.
- [99] Η Καθημερινή (17-8-2021). *Αντλησε 12 εκατ. δολ. η ελληνική startup εταιρεία Intelligencia*. Ανακτήθηκε από <https://www.kathimerini.gr/economy/561467845/antlise-12-ekato-dol-i-elliniki-startup-etairia-intelligencia/>.
- [100] Πρώτο Θέμα (23-6-2021). *Forbes: Στις καλύτερες εταιρείες τεχνητής νοημοσύνης startup με ελληνική «σφραγίδα»*. Ανακτήθηκε από <https://www.protothema.gr/greece/article/1136364/forbes-stis-kaluteres-etairies-tehnitis-noimosunis-startup-me-elliniki>.
- [101] <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=METIS+Cybertechology>.
- [102] <https://www.metis.tech/>.
- [103] https://www-metis-tech.translate.goog/route-cost-prediction-optimization/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc.
- [104] <https://umarwsr.com/metis-digitalshipping/>.
- [105] <https://www.metis.tech/metis-ship-connect/>.

- [106] <https://omilia.com/omilia-was-recognized-as-a-leader-in-2021-gartner-magic-quadrant/>.
- [107] <https://omilia.com/>.
- [108] https://omilia-com.translate.google/technology/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc.
- [109] <https://www.pmi.com/markets/greece/el/about-us/our-products>.
- [110] <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Signal+Maritime>.
- [111] <https://www.thesignalgroup.com/signal-ocean-platform/features>.
- [112] <https://www.thesignalgroup.com/signal-ocean-platformb>.
- [113] Business Daily (28 Νοεμβρίου 2021). *Ποιες είναι οι δέκα ελληνικές startup που «αγγίζουν» το δισεκατομμύριο*. Ανακτήθηκε από https://www.businessdaily.gr/tehnologia/53212_poies-einai-oi-deka-ellinikes-startup-poy-aggizoy-n-disekatommurio.
- [114] <https://avant-garde.com.cy/new-works/new-identity/workable>.
- [115] <https://www.moh.gr/eteria/sxetika-me-emas/>.
- [116] <https://www.businessnews.gr/epixeiriseis/item/215418-xxxxx>.
- [117] <https://www.augmenta.ag/company>.
- [118] <https://www.itpossible.gr/augmenta-h-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-startup-%CF%80%CE%BF%CF%85-%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%81%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B1%CE%BD-%CE%B4%CF%8D%CE%BF-28%CF%87%CF%81%CE%BF/>
- [119] Γλαβάς, Φ. (2021). *Ελληνικές καινοτόμες ΜμΕ και νεοφυείς επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης και Blockchain*. (Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας). Ανακτήθηκε από <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/53008/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%95%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%20%CE%93%CE%BB%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CF%82%20%CE%A6%CE%B9%CE%BB%CE%AE%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%B1%CF%82.pdf?sequence=1>.
- [120] ΚΕΜΕΛ Κέντρο εθελοντών μάνταξερ Ελλάδος (χ. χ.). *Βράβευση της IsMood - Άννα Κασιμάτη*. Ανακτήθηκε από <https://www.kemel.gr/library/vravefsi-tis-ismood-anna-kasimati>.
- [121] Rejoin.gr (30 Νοεμβρίου 2018). *IsMOOD: Ο τρόπος να αφουγκράζεστε άμεσα τη «φωνή» των πελατών σας*. Ανακτήθηκε από <https://www.rejoin.gr/entrepreneurship/blog-entrepreneurship/4817-rejoin-ismood-o-tropos-na-afougkrazeste-amesa-ti-foni-ton-pelaton-sas>.
- [122] <https://orfium.com/>.
- [123]. NewMONEY (28 Οκτωβρίου 2021). *Elevate Greece: Οι 10 καινοτόμες επιχειρήσεις που κάνουν τη διαφορά*. Ανακτήθηκε από

- <https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/epixeiriseis/elevate-greece-i-10-kenotomes-epichirisis-pou-kanoun-ti-diafora-pics/>.
- [124] <https://pobuca.com/>.
- [125] Štencl, M., & Lendel, V. (2012). Application of selected artificial intelligence methods in terms of transport and intelligent transport systems. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering* 40(1), 11-16. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/269818638_Application_of_selected_artificial_intelligence_methods_in_terms_of_transport_and_intelligent_transport_systems.
- [126] <https://www.persado.com/>.
- [127] <https://www.space.gr/en>.
- [128] <https://www.workathlon.com/el/why-workathlon>.
- [129] <https://workathlon.com/el/see-how-it-works/>.
- [130] <https://purposeful.eu/about/>.
- [131] <https://purposeful.eu/>.
- [132] Το Βήμα (22 Σεπτεμβρίου 2022). Ελληνική καινοτομία στη φαρμακευτική έρευνα. Ανακτήθηκε από <https://www.tovima.gr/2018/10/06/society/elliniki-kainotomia-sti-farmakeytiki-ereyna/>.
- [133] <https://www.vesselbot.com/>.
- [134] <https://gr.linkedin.com/company/vesselbot>.
- [135] <https://gr.linkedin.com/company/fighthoax.com>.
- [136] <https://www.crunchbase.com/organization/fighthoax>.
- [137] Startupper (26 Ιανουαρίου 2018). Χρηματοδότηση και λανσάρισμα στην αγορά για την *FightHoax* του Βαλεντίνου Τζέκα. Ανακτήθηκε από <https://startupper.gr/news-nexttoslider/37116/fighthoax-velentinos-tzekas-xrmatodothsh-anaptyxh/>.
- [138] <https://www.pno.systems/>.
- [139] <https://www.crunchbase.com/organization/pulse-and-opinion-s-a>.
- [140] <https://gr.linkedin.com/company/pulse-and-opinion>.
- [141] Επιχειρώ (27-3-2017). *Ex Machina: Η Ελληνική εταιρεία στο χώρο του Internert of Things*. Ανακτήθηκε από <https://www.epixeiro.gr/article/48582>.
- [142] Η Καθημερινή (25-1-2019). *Η Ex Machina αναλύει μετεωρολογικά δεδομένα για επιχειρήσεις ενέργειας*. Ανακτήθηκε από <https://www.kathimerini.gr/economy/business/1006389/i-ex-machina-analyei-meteorologika-dedomena-gia-epicheiriseis-energeias/>.
- [143]. <https://exm.gr/>.
- [144] <https://behavioralsignals.com/ai-mediated-conversations-agent-customer-matching/>.
- [145] Ellines.com (χ. χ.). *Η ελληνική start up που καινοτομεί στην τεχνητή νοημοσύνη*. Ανακτήθηκε από <https://www.ellines.com/epixeiro/45920-h-elliniki-startup-pou-kainotomei-stin-techniti-noimosuni/>.
- [146] <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Accusonus>.
- [147] Η Καθημερινή (5-2-2022). *Έπεσαν οι υπογραφές για το deal Facebook – Accusonus*. Ανακτήθηκε από

<https://www.kathimerini.gr/economy/business/561705607/epesan-oi-ypografes-gia-to-deal-facebook-accusonus/>.

[148] Επιχειρώ (3-12-2018). *Accusonus: Η ελληνική startup που κατακτά την παγκόσμια αγορά επεξεργασίας ήχου*. Ανακτήθηκε από <https://www.epixeiro.gr/article/105323>.

[149] The POWER GAME (11 Μαρτίου 2022). *Η Accusonus στο άρμα της Meta του Ζούκερμπεργκ*. Ανακτήθηκε από <https://www.powergame.gr/start-ups-digital/215382/h-accusonus-sto-arma-tis-meta-tou-zoukerbergk/>.

[150] Artificial Intelligence and Life in 2030 (September, 2016). Stanford University. Ανακτήθηκε από https://ail00.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9861/f/ai_100_report_0831fnl.pdf.

[151] Mishra, S., & Tripathi, A. R. (2021). AI business model: an integrative business approach. *Journal of Innovation and Entrepreneurship* 10(1), 1-21. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/352932586_AI_business_model_an_integrative_business_approach.

[152] Kamble, R., & Shah, D. (2018). Applications of artificial intelligence in human life. *International journal of research Granthaalayah* 6 (6), 178-188. Ανακτήθηκε από http://granthaalayah.com/Articles/Vol6Iss6/19_IJRG18_A06_1461.pdf.