ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

«Η Επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Σύγχρονες Επιχειρήσεις»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εισηγητής: **ΒΑΚΙΝΤΗ ΑΝΔΡΙΑΝΝΑ , ΑΜ 24**
Επιβλέπων: **ΠΕΡΑΚΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

©

2025

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY
SCHOOL OF MANAGEMENT AND ECONOMICS SCIENCE

DEPARTMENT OF MANAGMENENT SCIENCE AND TECHNOLOGY

« The Impact of Artificial Intelligence on Modern Businesses»

POSTGRADUATE THESIS

Student: **VAKINTI ANDRIANA, N 24**

Supervisor: **Mr PERAKAKIS EMMANOUIL**

©

2025

Υπεύθυνη Δήλωση *: Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.*

Περίληψη

Η εργασία αναλύει πώς η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) έχει μπει δυναμικά στις επιχειρήσεις και αλλάζει το τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων. Μέσα από σύγχρονες τεχνολογίες όπως η μηχανική μάθηση, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η αυτοματοποίηση διαδικασιών, οι επιχειρήσεις βελτιώνουν την αποδοτικότητα, μειώνουν κόστη και προσφέρουν καλύτερες υπηρεσίες στους πελάτες. Η εργασία ξεκινά παρουσιάζοντας την ιστορία της ΤΝ, από τις πρώτες θεωρητικές ιδέες μέχρι τη σημερινή εποχή των γρήγορων υπολογιστών, των έξυπνων αλγορίθμων και των μεγάλων δεδομένων. Από το τεστ Turing, την εμφάνιση των πρώτων ρομπότ, μέχρι τα σημερινά συστήματα όπως το ChatGPT και το AlphaGO. Στη συνέχεια, αναλύονται οι βασικές εφαρμογές της ΤΝ στις επιχειρήσεις: Η μηχανική μάθηση βοηθά στην πρόβλεψη συμπεριφορών και στη λήψη αποφάσεων. Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας αξιοποιείται σε chatbots, αυτόματη μετάφραση και ανάλυση συναισθήματος. Η ρομποτική αυτοματοποίηση αντικαθιστά κουραστικές, επαναλαμβανόμενες εργασίες. Στην εφοδιαστική αλυσίδα, η ΤΝ προβλέπει ζήτηση, διαχειρίζεται αποθέματα και βελτιώνει τις παραδόσεις. Ειδική αναφορά γίνεται στο νομικό και ηθικό κομμάτι. Τονίζεται η ανάγκη για ρύθμιση της ΤΝ σε ευρωπαϊκό και ελληνικό επίπεδο ώστε να εξασφαλίζεται διαφάνεια, δίκαιη μεταχείριση και προστασία προσωπικών δεδομένων.

Η εργασία αναγνωρίζει πως παρόλο που η ΤΝ φέρνει πολλές ευκαιρίες, προκαλεί και ανησυχίες: Κίνδυνος απώλειας θέσεων εργασίας, ηθικά διλήμματα στη λήψη αποφάσεων από αλγόριθμους, ενδεχόμενες αδικίες λόγω λανθασμένων ή προκατειλημμένων συστημάτων. Κλείνοντας, παρουσιάζονται παραδείγματα εταιρειών που εφάρμοσαν ΤΝ με επιτυχία και τονίζεται ότι το μέλλον ανήκει σε όσες επιχειρήσεις επενδύσουν υπεύθυνα και στρατηγικά στην τεχνολογία αυτή, φροντίζοντας να διατηρούν την ανθρώπινη εργασία και να διασφαλίζουν την κοινωνική ισορροπία.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, επιχειρήσεις, μηχανική μάθηση, φυσική γλώσσα

Abstract

The paper analyzes how artificial intelligence (AI) has dynamically entered businesses and is changing the way businesses operate. Through modern technologies such as machine learning, natural language processing and process automation, businesses improve efficiency, reduce costs and offer better services to customers. The study begins by presenting the history of AI, from the first theoretical ideas to the current era of fast computers, smart algorithms and big data. From the Turing test, the appearance of the first robots, to today's systems such as ChatGPT and AlphaGO. Then, the main applications of AI in businesses are analyzed: Machine learning helps predict behaviors and make decisions. Natural language processing is used in chatbots, automatic translation and sentiment analysis. Robotic automation replaces tedious, repetitive tasks. In the supply chain, AI predicts demand, manages inventories and improves deliveries. Special reference is made to the legal and ethical aspects. The need for AI regulation at the European and Greek level is emphasized in order to ensure transparency, fair treatment and protection of personal data.

The paper recognizes that although AI brings many opportunities, it also raises concerns: Risk of job loss, ethical dilemmas in decision-making by algorithms, potential injustices due to incorrect or biased systems. In closing, examples of companies that have successfully implemented AI are presented and it is emphasized that the future belongs to those companies that invest responsibly and strategically in this technology, taking care to preserve human work and ensure social balance.

Keywords: artificial intelligence, business, machine learning, natural language

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο ... 8

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ... 8

1.1 Υπόβαθρο ... 9

1.2 Δήλωση Προβλήματος ... 11

1.3 Στόχοι της Εργασίας ... 12

1.4 Δομή της εργασίας ... 13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο ... 15

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (ΤΝ) ... 15

2.1. Η ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης ... 16

2.1.1 Η περίοδος 1950 -1956 ... 18

2.1.2 Περίοδος 1957 - 1979 ... 20

2.1.3 Περίοδος 1980-1987 ... 23

2.1.4 Περίοδος 1993-2011 ... 24

2.1.5 Η περίοδος από το 2012 έως σήμερα ... 26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο ... 31

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ... 31

3.1 Μηχανική Μάθηση ... 31

3.1.1 Αύξηση της Αποδοτικότητας ... 31

3.1.2 Βελτίωση Λήψης Αποφάσεων ... 32

3.1.3 Παραδείγματα Χρήσης της Μηχανικής Μάθησης σε Επιχειρήσεις ... 32

3.2 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας ... 33

3.2.1 Επίδραση της NLP στην Εξυπηρέτηση Πελατών ... 34

3.2.2 Ο Ρόλος της στην Αυτοματοποίηση ... 35

3.3 Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (RPA) ... 36

3.3.1 Αυτοματοποίηση Επιχειρηματικών Διαδικασιών μέσω RPA ... 36

3.3.2 Οφέλη της RPA στην Επιχειρησιακή Αποδοτικότητα ... 37

3.3.3 Προκλήσεις της RPA στην Επιχειρησιακή Αποδοτικότητα ... 37

3.4 Τεχνητή Νοημοσύνη στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας ... 39

3.4.1 Βελτιστοποίηση της Εφοδιαστικής και της Διαχείρισης Αποθεμάτων με ΤΝ ... 39

3.4.2 Οφέλη και Προοπτικές στην Διαχείριση Αποθεμάτων και Εφοδιαστικής Αλυσίδας. 40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ... 41

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ 41
4.1 Η παρούσα κανονιστική κατάσταση για την ΤΝ στην Ευρωπαϊκή Ένωση *41*
4.2 Η παρούσα κανονιστική κατάσταση για την ΤΝ στην Ελλάδα *43*
4.3 Νομικές προκλήσεις και δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας στην ανάπτυξη της ΤΝ. *44*
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο 49
ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ 49
5.1 Διείσδυση της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις της ΕΕ και της Ελλάδας *49*
5.2 Δημοφιλέστερες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις της ΕΕ *51*
5.3 Σχέδιο μετάβασης της Ελλάδας στην εποχή της ΤΝ – προτάσεις για την επιχειρηματικότητα *52*
5.4 Ελληνικό επιχειρείν και ΤΝ *53*
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο 54
ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 54
6.1 Η Χρήση της ΤΝ στην Amazon 54
6.1.1 Εισαγωγή 54
6.1.2 Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εξατομίκευση 54
6.1.3 Εφοδιαστική Αλυσίδα 55
6.1.4 Φωνητικοί Βοηθοί και Εξυπηρέτηση Πελατών 55
6.1.5 Cloud Computing 56
6.1.6 Κυβερνοασφάλεια 57
6.1.7 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Αυτόνομη Παράδοση 57
6.1.8 Προκλήσεις & Ηθικοί Προβληματισμοί 58
6.1.9 Συμπέρασμα 59
6.2 Ο Ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις 60
6.2.1 Εισαγωγή 60
6.2.2 Η Υιοθέτηση της ΤΝ στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις 60
6.2.3 Συμπεράσματα 62
6.3. Υιοθέτηση ΤΝ στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις 62
6.3.1 Κύριοι Παράγοντες Υιοθέτησης της ΤΝ στις ΜΕ 62
6.3.2 Δημοφιλείς Εφαρμογές ΤΝ στις ΜΕ 63
6.3.3 Προκλήσεις Υιοθέτησης της ΤΝ στις ΜΕ 63
6.3.4 Μελλοντικές Τάσεις και Ευκαιρίες 64
6.3.5 Συμπέρασμα 64
6.4 Εργαλεία ΤΝ που Χρησιμοποιούν οι Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις 65

6.4.1 Εξυπηρέτηση Πελατών και Μάρκετινγκ 65
6.4.2 Ανάλυση Δεδομένων και Λήψη Αποφάσεων 65
6.4.3 Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εμπειρία Χρήστη 65
6.4.4 Ανθρώπινο Δυναμικό και Πρόσληψη 65
6.5 Παραδείγματα Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις 66
6.5.1 Χαρακτηριστικά Παραδείγματα ΜΕ που Χρησιμοποιούν ΤΝ 66
6.5.2 Εμπειρικά Στοιχεία και Τάσεις Χρήσης ΤΝ από ΜΕ 67
6.5.3 Συμπέρασμα 68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο 69
ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ 69
7.1 Εισαγωγή βιβλιοθηκών *69*
7.2 Ορισμός συνάρτησης chatbot_via_requests *71*
7.3. Κύριο Πρόγραμμα *72*
7.4 Τελικός Κώδικας *73*
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο 75
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 75
8.1 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα *78*
Βιβλιογραφικές Αναφορές 80

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Τα 4 επίπεδα κινδύνου που ορίζονται από τον κανονισμό (ΕΕ) 2024/1689 41

Σχήμα 2: Επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη στην ΕΕ, 2023, 2025 48

Σχήμα 3: Ποσοστά ευρωπαϊκών επιχειρήσεων ανά χώρα που χρησιμοποιούν ΤΝ, 2023, 2025 49

Σχήμα 4: Δημοφιλέστερες εφαρμογές ΤΝ στις επιχειρήσεις της ΕΕ 50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί μία από τις πιο καινοτόμες και ανατρεπτικές τεχνολογίες της σύγχρονης εποχής, με ευρεία επίδραση σε ένα τεράστιο φάσμα βιομηχανιών και επιχειρηματικών κλάδων. Η ανάπτυξή της, που βασίζεται σε προηγμένους αλγορίθμους, μηχανική μάθηση (Machine Learning) και ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data), έχει δημιουργήσει νέες δυνατότητες αυτοματοποίησης, βελτίωσης της αποδοτικότητας και ενίσχυσης της λήψης αποφάσεων. Από την επεξεργασία τεράστιων όγκων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο έως την προσωποποιημένη εμπειρία πελατών και τη βελτιστοποίηση εφοδιαστικών αλυσίδων, η ΤΝ έχει μεταμορφώσει ριζικά το επιχειρηματικό περιβάλλον. Εταιρείες που αξιοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να διαχειρίζονται πιο αποτελεσματικά τους πόρους τους, να μειώνουν το λειτουργικό κόστος και να δημιουργούν νέα επιχειρηματικά μοντέλα που ήταν αδιανόητα λίγα χρόνια πριν (Rajendran, 2024).

Ωστόσο, η ευρεία υιοθέτηση της ΤΝ δημιουργεί και σημαντικές προκλήσεις. Ζητήματα όπως η διαφάνεια και ηθική στη λήψη αποφάσεων, η επίδραση στην αγορά εργασίας, η προστασία προσωπικών δεδομένων, καθώς και η αβεβαιότητα γύρω από το ρυθμιστικό πλαίσιο, αποτελούν βασικές ανησυχίες για τις επιχειρήσεις και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής (Radanliev, 2025).

Πιο συγκεκριμένα, θα εξεταστούν:

- Η σημασία της ΤΝ στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον και οι τρόποι με τους οποίους επηρεάζει τις επιχειρήσεις.
- Οι κύριες τεχνολογίες και εφαρμογές της ΤΝ που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικούς κλάδους της οικονομίας.
- Οι προκλήσεις και οι κίνδυνοι που συνοδεύουν την ευρεία χρήση της ΤΝ στις επιχειρήσεις.
- Η στρατηγική σημασία της ΤΝ και πώς οι επιχειρήσεις μπορούν να την αξιοποιήσουν για να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν αποτελεί απλώς μια τεχνολογική εξέλιξη, αλλά μια κρίσιμη δύναμη αλλαγής που επηρεάζει οικονομικές, κοινωνικές και επιχειρηματικές δομές. Καθώς η υιοθέτησή της επιταχύνεται, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε όχι μόνο τις ευκαιρίες που δημιουργεί, αλλά και τις προκλήσεις που φέρνει για το μέλλον των επιχειρήσεων.

1.1 Υπόβαθρο

Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στην ανάπτυξη συστημάτων και αλγορίθμων που μπορούν να εκτελούν γνωστικές λειτουργίες που παραδοσιακά απαιτούσαν ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτές περιλαμβάνουν μάθηση, λήψη αποφάσεων, αναγνώριση προτύπων, κατανόηση της φυσικής γλώσσας και επίλυση προβλημάτων.

Η ΤΝ αποτελείται από διάφορους υποκλάδους, εκ των οποίων οι κυριότεροι είναι (Yousri & Hany, 2022):

- ❖ Μηχανική μάθηση (Machine Learning - ML): Τα συστήματα χρησιμοποιούν μεγάλα σύνολα δεδομένων για να εκπαιδευτούν, να αναγνωρίσουν μοτίβα και να λαμβάνουν αποφάσεις χωρίς να απαιτείται άμεσος ανθρώπινος προγραμματισμός.
- ❖ Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing - NLP):
- ❖ Επιτρέπει στις μηχανές να κατανοούν, να αναλύουν και να επεξεργάζονται την ανθρώπινη γλώσσα, όπως συμβαίνει με τα chatbots, τους εικονικούς βοηθούς και τα συστήματα αυτόματης μετάφρασης.
- ❖ Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (Robotic Process Automation RPA): Χρησιμοποιεί λογισμικό για την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων επιχειρηματικών διαδικασιών, όπως η εισαγωγή δεδομένων ή η διαχείριση αιτήσεων πελατών.

Η ραγδαία εξέλιξη της ΤΝ οφείλεται σε σημαντικές τεχνολογικές προόδους, όπως (Demigha, 2020; Dean, 2022):

- ✓ τη διαθεσιμότητα μεγάλων δεδομένων (Big Data), τα οποία επιτρέπουν στα συστήματα ΤΝ να εκπαιδεύονται με τεράστιες ποσότητες πληροφοριών.

- ✓ την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος (ιδιαίτερα με GPUs και TPUs, που επιταχύνουν την επεξεργασία δεδομένων).
- ✓ Την ανάπτυξη προηγμένων αλγορίθμων και deep learning μοντέλων, που επιτρέπουν πιο αποδοτικές και έξυπνες αποφάσεις.

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο λειτουργίας και λήψης αποφάσεων, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για αυτοματοποίηση, αποδοτικότητα και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Παραδοσιακά, η ΤΝ ήταν προσιτή μόνο σε μεγάλες εταιρείες, καθώς η ανάπτυξή της απαιτούσε σημαντικούς οικονομικούς και τεχνολογικούς πόρους. Ωστόσο, η ευρεία διαθεσιμότητα cloud-based εργαλείων ΤΝ, οι open-source βιβλιοθήκες (όπως TensorFlow και PyTorch) και οι πλατφόρμες no-code ΤΝ έχουν επιτρέψει ακόμη και σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της.

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης επηρεάζει πολλούς επιχειρηματικούς τομείς και μετασχηματίζει τον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων. Στον τομέα της αυτοματοποίησης επιχειρηματικών διαδικασιών, η τεχνητή νοημοσύνη αξιοποιείται μέσω chatbots και εικονικών βοηθών για τη βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών και τη μείωση του κόστους υποστήριξης, ενώ ταυτόχρονα χρησιμοποιούνται αυτοματοποιημένα συστήματα RPA για την εκτέλεση χρηματοοικονομικών και διοικητικών εργασιών.

Στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, η ΤΝ συμβάλλει σημαντικά μέσω προληπτικής ανάλυσης για τον έλεγχο των αποθεμάτων και την πρόβλεψη των απαιτήσεων. Παράλληλα, η αυτοματοποιημένη δρομολόγηση και η χρήση έξυπνων logistics μειώνουν το κόστος και τον χρόνο παράδοσης.

Το προσωποποιημένο μάρκετινγκ και η εμπειρία του πελάτη αναβαθμίζονται με τη χρήση αλγορίθμων προτεινόμενου περιεχομένου, όπως παρατηρείται σε πλατφόρμες όπως το Amazon και το Netflix. Επίσης, η ανάλυση συναισθήματος επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση των αντιδράσεων των καταναλωτών, προσφέροντας πολύτιμα δεδομένα για τη διαμόρφωση πιο αποτελεσματικών στρατηγικών μάρκετινγκ.

Η τεχνητή νοημοσύνη ενισχύει επίσης την ανάλυση δεδομένων και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, μέσα από ΤΝ-driven συστήματα business intelligence που παρέχουν στα στελέχη επιχειρήσεων έγκυρες προβλέψεις και πολύτιμα insights.

Επιπλέον, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων βοηθά στην πρόβλεψη τάσεων της αγοράς και στη βελτίωση των στρατηγικών πωλήσεων.

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν αποτελεί πλέον μια τεχνολογία του μέλλοντος, αλλά ένα εργαλείο που καθορίζει το παρόν και το μέλλον των επιχειρήσεων. Καθώς συνεχίζεται η εξέλιξή της, οι επιχειρήσεις που δεν προσαρμόζονται σε αυτό το νέο περιβάλλον κινδυνεύουν να μείνουν πίσω στον ανταγωνισμό.

1.2 Δήλωση Προβλήματος

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης έχει επηρεάσει βαθιά το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον, δημιουργώντας νέες δυνατότητες για καινοτομία, αποδοτικότητα και ανταγωνιστικότητα. Ωστόσο, αυτή η τεχνολογική μετάβαση συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις, όπως υψηλό αρχικό κόστος, τεχνολογικές δυσκολίες, ηθικά διλήμματα και πιθανές κοινωνικές ανισορροπίες.

Η ΤΝ επηρεάζει σχεδόν όλους τους κλάδους, από τη βιομηχανία έως τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και την υγειονομική περίθαλψη. Παρά τη δυναμική της, παραμένουν κρίσιμα ερωτήματα, όπως:

- Πώς μετασχηματίζει η ΤΝ τα παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα;
- Ποιοι τομείς ωφελούνται περισσότερο και ποιοι κινδυνεύουν από τις αλλαγές;
- Ποια είναι τα βασικά οφέλη και οι μεγαλύτερες προκλήσεις στην υιοθέτησή της;
- Πώς επηρεάζονται οι σχέσεις επιχειρήσεων–πελατών και η αγορά εργασίας;
- Ποιες στρατηγικές είναι πιο αποτελεσματικές για τη βιώσιμη και υπεύθυνη ενσωμάτωσή της;

Επιπλέον, εγείρονται σοβαρά ηθικά και ρυθμιστικά ζητήματα, όπως:

- Η προστασία της ιδιωτικότητας και η διαχείριση προσωπικών δεδομένων.
- Η ύπαρξη αλγοριθμικών προκαταλήψεων που ενδέχεται να οδηγήσουν σε άδικες πρακτικές.

- Η ανάγκη για εμπιστοσύνη και διαφάνεια στις αποφάσεις των συστημάτων ΤΝ.

Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να προσφέρει μια εις βάθος ανάλυση του τρόπου με τον οποίο η ΤΝ αναδιαμορφώνει τον επιχειρηματικό κόσμο, εντοπίζοντας στρατηγικές εφαρμογής της και αξιολογώντας τις οικονομικές, κοινωνικές και ηθικές της προεκτάσεις.

1.3 Στόχοι της Εργασίας

Ο κύριος σκοπός της εργασίας είναι να αναδείξει τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στον επιχειρηματικό τομέα, εστιάζοντας τόσο στις ευκαιρίες όσο και στις προκλήσεις που απορρέουν από τη χρήση της. Συγκεκριμένα, οι στόχοι περιλαμβάνουν:

- Ανάλυση του ρόλου της ΤΝ στις επιχειρήσεις
- Διερεύνηση των βασικών εφαρμογών σε διαφορετικούς κλάδους.
- Αξιολόγηση της συμβολής της στην αύξηση της αποδοτικότητας και την ενίσχυση της καινοτομίας.
- Εξέταση της επιρροής της ΤΝ στα επιχειρηματικά μοντέλα και τη λήψη αποφάσεων.
- Κατανόηση των πλεονεκτημάτων και των περιορισμών
- Ανάλυση των λειτουργικών και στρατηγικών ωφελειών.
- Εντοπισμός τεχνολογικών, οικονομικών και ηθικών φραγμών στην υιοθέτηση.
- Σύγκριση προκλήσεων ανάμεσα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις και πολυεθνικές.
- Παρουσίαση μελετών περίπτωσης
- Ανάλυση επιτυχημένων και αποτυχημένων παραδειγμάτων εφαρμογής της ΤΝ.
- Εξαγωγή διδαγμάτων από την εμπειρία διαφόρων επιχειρηματικών μοντέλων.
- Αξιολόγηση ηθικών και κοινωνικών επιπτώσεων
- Εξέταση ζητημάτων διαφάνειας, αλγοριθμικής μεροληψίας και εμπιστοσύνης.
- Ανάλυση της επίδρασης της ΤΝ στην αγορά εργασίας και στη σχέση ανθρώπου – τεχνολογίας.
- Διατύπωση προτάσεων για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της ΤΝ
- Παροχή στρατηγικών κατευθύνσεων και βέλτιστων πρακτικών.
- Ενίσχυση της ηθικής συμμόρφωσης και της κοινωνικής υπευθυνότητας.
- Ισορροπία μεταξύ αυτοματοποίησης και διατήρησης της ανθρώπινης εργασίας.

Με τον τρόπο αυτό, η μελέτη φιλοδοξεί να συμβάλει ουσιαστικά στην κατανόηση του ρόλου της ΤΝ στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον και να προσφέρει πρακτικές κατευθύνσεις για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της.

1.4 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διατριβή αποτελείται από εφτά κεφάλαια, καθένα από τα οποία εστιάζει σε διαφορετικές πτυχές της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις. Η δομή της διατριβής έχει σχεδιαστεί ώστε να παρέχει μια ολοκληρωμένη κατανόηση του θέματος, ξεκινώντας από τη θεωρητική θεμελίωση και φτάνοντας στην ανάλυση πρακτικών εφαρμογών και τη διατύπωση συμπερασμάτων και προτάσεων.

Στο Κεφάλαιο 1 στην Εισαγωγή παρουσιάζεται το γενικό υπόβαθρο της μελέτης, τη σημασία της ΤΝ στις επιχειρήσεις, τους βασικούς στόχους της έρευνας, τη διατύπωση του προβλήματος και τη δομή της διατριβής.

Το Κεφάλαιο 2 εξετάζει την ιστορική εξέλιξη της ΤΝ, τις θεωρητικές προσεγγίσεις και τα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί για την ενσωμάτωσή της στις επιχειρήσεις.

Στο Κεφάλαιο 3 αναλύονται οι Τεχνολογίες ΤΝ και η επίδρασή τους στις Επιχειρήσεις. Χαρακτηριστικά αναφέρονται τεχνολογίες όπως η μηχανική μάθηση, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η ρομποτική αυτοματοποίηση διαδικασιών. Επίσης εξετάζεται η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών σε διάφορους επιχειρηματικούς τομείς, όπως το λιανεμπόριο, η υγεία, τα χρηματοοικονομικά και η μεταποίηση.

Το Κεφάλαιο 4 διερευνά τον τρόπο με τον οποίο η ΤΝ συμβάλλει στη διαμόρφωση στρατηγικών αποφάσεων και στη δημιουργία ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Εξετάζει δηλαδή τη χρήση της ΤΝ στη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων, στη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών και στην ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων.

Στο Κεφάλαιο 5 αναλύονται τα βασικά ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με την ΤΝ, όπως η προστασία προσωπικών δεδομένων, η διαφάνεια των αλγορίθμων και ο κίνδυνος αλγοριθμικών προκαταλήψεων. Επιπλέον, εξετάζει τις κοινωνικές επιπτώσεις της ΤΝ, όπως η αυτοματοποίηση της εργασίας και η πιθανή απώλεια θέσεων εργασίας, καθώς και το υφιστάμενο και μελλοντικό ρυθμιστικό πλαίσιο.

Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται Μελέτες Περίπτωσης, πραγματικά παραδείγματα εταιρειών που έχουν ενσωματώσει την ΤΝ στις επιχειρησιακές τους δραστηριότητες. Αναλύει επιτυχημένες στρατηγικές εφαρμογής της ΤΝ σε μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις καθώς και στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, εντοπίζοντας κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας και προκλήσεις.

Στο Κεφάλαιο 7 γίνεται μία σύνοψη των βασικών σημείων της έρευνας και παρέχει προτάσεις για το μέλλον της ΤΝ στις επιχειρήσεις. Περιλαμβάνει συστάσεις για τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να υιοθετήσουν την ΤΝ, καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα στο πεδίο αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (ΤΝ)

Η σύγχρονη οικονομία επενδύει στην Τεχνητή Νοημοσύνη και στις δυνατότητες των συστημάτων ΤΝ για να μπορέσουν να επιτύχουν τα εξής:

1. Δημιουργία συστημάτων τα οποία «σκέφτονται», λειτουργούν, ακριβώς όπως οι άνθρωποι «Strong AI» - «Ισχυρή ΤΝ»
2. Δημιουργία συστημάτων τα οποία «σκέφτονται», λειτουργούν, χωρίς να αντιγράφουν την ανθρώπινη λογική «Weak AI» - «Αδύναμη ΤΝ»
3. Δημιουργία συστημάτων τα οποία κάνουν χρήση της ανθρώπινης λογικής ως πλαίσιο λειτουργίας, ως πρότυπο δηλαδή και όχι ως αυτοσκοπό. (Groumpos, 2023)

Η τελευταία περίπτωση είναι αυτή που συναντάμε πολύ συχνά στις μέρες από μεγάλους οικονομικούς οργανισμούς, οι οποίοι επενδύουν σε συστήματα που χρησιμοποιούν την ανθρώπινη λογική ως οδηγό για την παροχή καλύτερων υπηρεσιών ή τη δημιουργία καλύτερων προϊόντων, αντί να προσπαθούν να επιτύχουν ένα τέλειο αντίγραφο του ανθρώπινου νου (Groumpos, 2023).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εταιρεία Amazon, η οποία βασίζει μεγάλο μέρος της λειτουργίας της σε συστήματα μηχανικής μάθησης (ως υποσύνολο της τεχνητής νοημοσύνης) και ορίζει την τεχνητή νοημοσύνη ως «το πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών αφιερωμένο στην επίλυση γνωστικών προβλημάτων που συνδέονται συνήθως με την ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως η μάθηση, η επίλυση προβλημάτων και η αναγνώριση προτύπων» (Alexa & Amazon Go, 2025).

Σημαντικό είναι να επισημάνουμε ότι ορισμένες από τις μεγάλες εταιρείες του τεχνολογικού τομέα οι οποίες βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη δεν έχουν δώσει ένα συγκεκριμένο ορισμό για το τι σημαίνει η ΤΝ αλλά είναι προφανές από τους ερευνητικούς τους τομείς ότι η δημιουργία των συστημάτων ΤΝ είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξή τους.

Συγκεκριμένα, για την Google AI η μηχανική και η βαθιά μάθηση αποτελούν προτεραιότητα για να δημιουργήσουν μια πιο έξυπνη, πιο χρήσιμη τεχνολογία, για να γίνουν τα smartphone ακόμα πιο έξυπνα με στόχο να βοηθήσουν όσο το δυνατόν

περισσότερους ανθρώπους, από τις μεταφράσεις κειμένων έως και την υγειονομική περίθαλψη. Η Facebook AI Research δεσμεύεται να προωθήσει τα συστήματα μηχανικής νοημοσύνης δημιουργώντας νέες τεχνολογίες για να δώσει στους ανθρώπους καλύτερους τρόπους επικοινωνίας. Οι τρεις τομείς εστίασης της IBM περιλαμβάνουν τη μηχανική ΤΝ, τη δημιουργία κλιμακούμενων μοντέλων και εργαλείων ΤΝ, την AI Tech όπου διερευνώνται οι βασικές δυνατότητες της ΤΝ, όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η αναγνώριση ομιλίας και εικόνας και η συλλογιστική, και η AI Science, όπου η επέκταση των συνόρων της ΤΝ βρίσκεται στο επίκεντρο (Rawas, 2024).

Το 2016, αρκετοί ηγέτες της βιομηχανίας, συμπεριλαμβανομένων των Amazon, Apple, DeepMind, Google, IBM και Microsoft, ένωσαν τις δυνάμεις τους για να δημιουργήσουν μια εταιρική σχέση για την τεχνητή νοημοσύνη προς όφελος των ανθρώπων και της κοινωνίας για την ανάπτυξη και την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών, την προώθηση της κατανόησης του κοινού, την παροχή μιας ανοικτής πλατφόρμας για συζήτηση και τον εντοπισμό φιλόδοξων προσπαθειών στην τεχνητή νοημοσύνη για κοινωνικά επωφελείς σκοπούς. Όσοι εργάζονται σήμερα με ΤΝ θέτουν ως προτεραιότητα τον καθορισμό του πεδίου για τα προβλήματα που θα λύσει και τα οφέλη που μπορεί να έχει η τεχνολογία για την κοινωνία. Δεν είναι πλέον πρωταρχικός στόχος για τους περισσότερους να φτάσουν στην τεχνητή νοημοσύνη που λειτουργεί ακριβώς όπως ένας ανθρώπινος εγκέφαλος, αλλά να χρησιμοποιήσουν τις μοναδικές δυνατότητές της για να βελτιώσουν τον κόσμο μας (Ramamoorthy & Yampolskiy, 2018).

2.1. Η ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν αποτελεί πρόσφατη τεχνολογική εξέλιξη, στην πραγματικότητα οι βάσεις για την τεχνητή νοημοσύνη ξεκίνησαν στις αρχές του 1900. Το έργο των πρώτων επιστημόνων σε σημαντικούς ερευνητικούς τομείς ήταν αυτό που έδωσε το έναυσμα για τα επόμενα μεγαλύτερα βήματα της δεκαετίας του 1950. Η γνώση της ιστορίας της τεχνητής νοημοσύνης είναι σημαντική για την κατανόηση του παρόντος, που βρίσκεται τώρα η τεχνητή νοημοσύνη και πού μπορεί να φτάσει μελλοντικά (Tobin, Jayabalasingham, & Kleijn, 2019).

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μια ειδικότητα στην επιστήμη των υπολογιστών που ασχολείται με τη δημιουργία συστημάτων που μπορούν να αναπαράγουν την

ανθρώπινη νοημοσύνη και τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Τα συστήματα αυτά λαμβάνουν και επεξεργάζονται χιλιάδες δεδομένα ώστε να εξάγουν αντικειμενικά και αξιόπιστα συμπεράσματα για το παρελθόν, να διορθώσει σφάλματα στο παρόν και για να σχεδιάσει και να βελτιώσει τις διεργασίες του μέλλοντος (Tobin, Jayabalasingham, & Kleijn, 2019).

Η ιδέα της «τεχνητής νοημοσύνης» πηγαίνει πίσω χιλιάδες χρόνια, στην αρχαία Ελλάδα, στην οποία οι φιλόσοφοι έθεταν ερωτήματα και αναζητούσαν λύσεις σε ζητήματα ζωής και θανάτου. Οι εφευρέσεις στην αρχαιότητα, τα «αυτόματα» όπως ονομάζονταν, ήταν μηχανικές κατασκευές οι οποίες «λειτουργούσαν» ανεξάρτητα από την ανθρώπινη παρέμβαση. Η λέξη «αυτόματο» προέρχεται από τα αρχαία ελληνικά και σημαίνει «ενεργώντας σύμφωνα με τη θέλησή του». Μία από τις πρώτες καταγραφές μίας «αυτόματης» κατασκευής προέρχεται από το 400 π.Χ. και αναφέρεται σε ένα μηχανικό περιστέρι που δημιουργήθηκε από έναν φίλο του φιλοσόφου Πλάτωνα. Πολλά χρόνια αργότερα, το έτος 1495, ένα από τα πιο διάσημα «αυτόματα» δημιουργήθηκε από τον Λεονάρντο ντα Βίντσι (Haenlein & Kaplan, 2019).

Στις αρχές του 1900, τέθηκε έντονα στην δημόσια σφαίρα η ιδέα του «τεχνητού ανθρώπου». Επιστήμονες της εποχής σε διάφορους τομείς άρχισαν να θέτουν το ερώτημα: «είναι δυνατόν να δημιουργηθεί ένας τεχνητός εγκέφαλος;» Μερικοί δημιουργοί έφτιαξαν ακόμη και κάποιες εκδοχές αυτού που σήμερα ονομάζουμε «ρομπότ» (η λέξη επινοήθηκε σε ένα τσεχικό έργο το 1921), αν και οι περισσότερες από αυτές ήταν σχετικά απλές, ήταν ατμοκίνητα ως επί το πλείστων μορφώματα, τα οποία μπορούσαν να αναπαράγουν εκφράσεις του προσώπου και σε μία πιο εξελιγμένη εκδοχή ακόμη και να περπατήσουν (Haenlein & Kaplan, 2019).

Ημερομηνίες ορόσημο:

- 1921: Ο Τσέχος θεατρικός συγγραφέας Karel Čapek κυκλοφορεί ένα έργο επιστημονικής φαντασίας με το όνομα "Rossum's Universal Robots", το οποίο εισήγαγε την ιδέα των "τεχνητών ανθρώπων" που ονόμασε ρομπότ. Η πρώτη γνωστή χρήση της λέξης.
- 1929: Ο Ιάπωνας καθηγητής Makoto Nishimura κατασκευάζει το πρώτο ιαπωνικό ρομπότ, με το όνομα Gakutensoku.

- 1949: Ο επιστήμονας υπολογιστών Edmund Callis Berkley δημοσίευσε το βιβλίο "Giant Brains, or Machines that Think", το οποίο συνέκρινε τα νεότερα μοντέλα υπολογιστών με τον ανθρώπινο εγκέφαλο (Pundit & Rewari, 2018).

2.1.1 Η περίοδος 1950 -1956

Η περίοδος 1950 – 1956 θεωρείται η «γέννηση» της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Ο Alan Turing δημοσίευσε το έργο του "Computer Machinery and Intelligence", το οποίο τελικά έγινε το The Turing Test, το οποίο οι ειδικοί χρησιμοποίησαν για τη μέτρηση της νοημοσύνης των υπολογιστών. Ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» επινοήθηκε και τέθηκε σε ευρεία χρήση.

Ημερομηνίες ορόσημο:

- 1950: Ο Alan Turing δημοσίευσε το "Computer Machinery and Intelligence", το οποίο πρότεινε μια εφαρμογή μηχανικής νοημοσύνης που ονομάζεται «The Imitation Game».
- 1952: Ένας επιστήμονας υπολογιστών που ονομάζεται Arthur Samuel ανέπτυξε ένα πρόγραμμα για να παίξει ντάμα, το οποίο είναι το πρώτο που λειτούργησε ανεξάρτητα από τον χειριστή του.
- 1955: Ο John McCarthy πραγματοποίησε ένα εργαστήριο στο Dartmouth σχετικά με την «τεχνητή νοημοσύνη», για πρώτη φορά εμφανίζεται ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» έπειτα χρησιμοποιήθηκε ευρέως (Pundit & Rewari, 2018).

Στη δεκαετία του 1950, οι υπολογιστικές μηχανές λειτουργούσαν ουσιαστικά ως αριθμομηχανές μεγάλης κλίμακας. Στην πραγματικότητα, όταν οργανισμοί όπως η NASA χρειάζονταν την απάντηση σε συγκεκριμένους υπολογισμούς, όπως η τροχιά εκτόξευσης ενός πυραύλου, στρέφονταν πιο τακτικά σε ανθρώπινους «υπολογιστές» ή ομάδες γυναικών επιφορτισμένες με την επίλυση αυτών των πολύπλοκων εξισώσεων.

Πολύ πριν οι υπολογιστικές μηχανές γίνουν οι σύγχρονες συσκευές που είναι σήμερα, ένας μαθηματικός και επιστήμονας υπολογιστών οραματίστηκε τη δυνατότητα της τεχνητής νοημοσύνης. Εδώ ξεκινά πραγματικά η προέλευση της τεχνητής νοημοσύνης. Ο επιστήμονας αυτός ονομαζόταν Alan Turing.

Σε μια εποχή που η υπολογιστική ισχύς εξακολουθούσε να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον ανθρώπινο εγκέφαλο, ο Βρετανός μαθηματικός Alan Turing φαντάστηκε μια μηχανή ικανή να προχωρήσει πολύ πέρα από τον αρχικό προγραμματισμό της. Για τον Τούρινγκ, μια υπολογιστική μηχανή αρχικά θα κωδικοποιούνταν ώστε να λειτουργεί σύμφωνα με αυτό το πρόγραμμα, αλλά θα είχε και περιθώρια επέκτασης από τις αρχικές λειτουργίες της. Εκείνη την εποχή, ο Τούρινγκ δεν είχε την τεχνολογία για να αποδείξει τη θεωρία του, επειδή οι υπολογιστικές μηχανές δεν είχαν προχωρήσει σε αυτό το σημείο, αλλά πιστώνεται με την αντίληψη της τεχνητής νοημοσύνης πριν ονομαστεί έτσι. Ανέπτυξε επίσης ένα μέσο για να εκτιμήσει εάν μια μηχανή σκέφτεται ισότιμα με έναν άνθρωπο, το οποίο ονόμασε «το παιχνίδι μίμησης», αλλά τώρα ονομάζεται πιο ευρέως «το τεστ Turing» (Pundit & Rewari, 2018).

Το τεστ Τούρινγκ περιλαμβάνει τρεις συμμετέχοντες: έναν υπολογιστή, έναν άνθρωπο ανακριτή και ένα ανθρώπινο αντιθετικό στοιχείο. Ο ανακριτής επιχειρεί να προσδιορίσει, κάνοντας ερωτήσεις στους άλλους δύο συμμετέχοντες, ποιος είναι ο υπολογιστής. Όλη η επικοινωνία γίνεται μέσω πληκτρολογίου και οθόνης. Ο ανακριτής μπορεί να κάνει ερωτήσεις όσο πιο διεισδυτικές και ευρείες χρειάζεται, και ο υπολογιστής επιτρέπεται να κάνει ό, τι είναι δυνατόν για να αναγκάσει μια λανθασμένη ταυτοποίηση. (Για παράδειγμα, ο υπολογιστής μπορεί να απαντήσει "Όχι" ως απάντηση στο "Είσαι υπολογιστής;" και μπορεί να ακολουθήσει ένα αίτημα πολλαπλασιασμού ενός μεγάλου αριθμού με έναν άλλο με μια μεγάλη παύση και μια λανθασμένη απάντηση.) Ένας αριθμός διαφορετικών ανθρώπων παίζουν τους ρόλους του ανακριτή και του αντιθετικού στοιχείου και, αν ένα επαρκές ποσοστό των ανακριτών δεν είναι σε θέση να διακρίνει τον υπολογιστή από τον άνθρωπο, τότε (σύμφωνα με τους υποστηρικτές της δοκιμής του Τούρινγκ) ο υπολογιστής θεωρείται μια έξυπνη, σκεπτόμενη οντότητα. Το 1991 ο Αμερικανός φιλάνθρωπος Hugh Loebner ξεκίνησε τον ετήσιο διαγωνισμό Loebner Prize, υποσχόμενος 100.000 δολάρια στον πρώτο υπολογιστή που πέρασε το τεστ Turing και απονέμοντας 2.000 δολάρια κάθε χρόνο στην καλύτερη προσπάθεια. Ωστόσο, κανένα πρόγραμμα ΤΝ δεν έχει πλησιάσει να περάσει ένα αδιάλυτο τεστ Turing. Στα τέλη του 2022, η έλευση του μεγάλου γλωσσικού μοντέλου ChatGPT αναζωπύρωσε τη συζήτηση σχετικά με την πιθανότητα εκπλήρωσης των στοιχείων του τεστ Turing. Ο επιστήμονας δεδομένων του BuzzFeed Max Woolf είπε ότι το ChatGPT είχε περάσει το τεστ Turing τον Δεκέμβριο του 2022, αλλά ορισμένοι ειδικοί ισχυρίζονται ότι το ChatGPT δεν πέρασε ένα πραγματικό τεστ

Turing, επειδή, στη συνήθη χρήση, το ChatGPT δηλώνει συχνά ότι είναι ένα γλωσσικό μοντέλο (Pundit & Rewari, 2018).

2.1.2 Περίοδος 1957 - 1979

Η χρονική περίοδος 1957-1979 θεωρείται η περίοδος της ωρίμανσης για ότι αφορά την Τεχνητή Νοημοσύνη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ της δημιουργίας της φράσης «τεχνητή νοημοσύνη» και της δεκαετίας του 1980 ήταν μια περίοδος τόσο ταχείας ανάπτυξης όσο και αγώνα για την έρευνα της ΤΝ. Τα τέλη της δεκαετίας του 1950 έως τη δεκαετία του 1960 ήταν μια εποχή δημιουργίας. Από τις γλώσσες προγραμματισμού που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα σε βιβλία και ταινίες που διερεύνησαν την ιδέα των ρομπότ, η τεχνητή νοημοσύνη έγινε γρήγορα μια επικρατούσα ιδέα. Η δεκαετία του 1970 έδειξε παρόμοιες βελτιώσεις, όπως το πρώτο ανθρωπόμορφο ρομπότ που κατασκευάστηκε στην Ιαπωνία, με το πρώτο παράδειγμα αυτόνομου οχήματος που κατασκευάστηκε από έναν φοιτητή μηχανικής. Ωστόσο, ήταν επίσης μια περίοδος αγώνα για την έρευνα ΤΝ, καθώς η κυβέρνηση των ΗΠΑ έδειξε ελάχιστο ενδιαφέρον να συνεχίσει να χρηματοδοτεί την έρευνα ΤΝ (Confalonieri, Coba, Wagner, & Besold, 2020).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Διάσκεψη του Ντάρτμουθ. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 1956, ο καθηγητής μαθηματικών του Dartmouth College John McCarthy κάλεσε μια μικρή ομάδα ερευνητών από διάφορους κλάδους να συμμετάσχουν σε ένα καλοκαιρινό εργαστήριο που επικεντρώθηκε στη διερεύνηση της δυνατότητας των «σκεπτόμενων μηχανών». Η ομάδα πίστευε ότι κάθε πτυχή της μάθησης ή οποιοδήποτε άλλο χαρακτηριστικό της νοημοσύνης μπορεί κατ 'αρχήν να περιγραφεί με τόση ακρίβεια ώστε μια μηχανή μπορεί να κατασκευαστεί για να την προσομοιώσει. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην συγκεκριμένη διάσκεψη θεωρείται ότι αποτέλεσε την βάση για την ίδρυση του τομέα της τεχνητής νοημοσύνης.

Ο Τζον Μακάρθι κατά τη διάρκεια της θερινής Διάσκεψης του Ντάρτμουθ - και δύο χρόνια μετά το θάνατο του Τούρινγκ - συνέλαβε τον όρο που θα ερχόταν να ορίσει την πρακτική των ανθρώπινων μηχανών περιγράφοντας τον σκοπό του εργαστηρίου εκείνο το καλοκαίρι, το περιέγραψε χρησιμοποιώντας τον όρο που θα ήταν για πάντα γνωστός ως «τεχνητή νοημοσύνη» (Confalonieri, Coba, Wagner, & Besold, 2020).

Μετά το συνέδριο του Dartmouth στη δεκαετία του 1950, η έρευνα ΤΝ άρχισε να εμφανίζεται σε Πανεπιστημιακά ιδρύματα όπως το MIT, το Stanford και το Carnegie Mellon. Ο επιστήμονας των υπολογιστών του MIT Joseph Weizenbaum το 1966, δημιούργησε το «ELIZA» το οποίο θεωρείται ευρέως ως το πρώτο chatbot και προοριζόταν ως προσομοιωτής θεραπείας. Σε μια ερευνητική εργασία, ο Weizenbaum εξήγησε: «Ορισμένα άτομα ήταν πολύ δύσκολο να πειστούν ότι το ELIZA... δεν είναι άνθρωπος» (Confalonieri, Coba, Wagner, & Besold, 2020).

Μεταξύ 1966 και 1972, το Κέντρο Τεχνητής Νοημοσύνης στο Stanford Research Initiative (SRI) ανέπτυξε το Shakey the Robot, ένα κινητό σύστημα ρομπότ εξοπλισμένο με αισθητήρες και τηλεοπτική κάμερα, το οποίο χρησιμοποίησε για να πλοηγηθεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Ο στόχος στη δημιουργία του Shakey ήταν «να αναπτυχθούν έννοιες και τεχνικές στην τεχνητή νοημοσύνη οι οποίες θα επιτρέπουν σε ένα αυτόματο να λειτουργεί ανεξάρτητα σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα», σύμφωνα με ένα έγγραφο που δημοσίευσε αργότερα το SRI. Ενώ οι ικανότητες του Shakey ήταν μάλλον ακατέργαστες σε σύγκριση με τις σημερινές εξελίξεις, το ρομπότ βοήθησε στην προώθηση στοιχείων στην τεχνητή νοημοσύνη, συμπεριλαμβανομένης της «οπτικής ανάλυσης, της εύρεσης διαδρομών και του χειρισμού αντικειμένων» (Confalonieri, Coba, Wagner, & Besold, 2020).

Η Διεθνής Κοινή Διάσκεψη για την Τεχνητή Νοημοσύνη η οποία πραγματοποιήθηκε το 1977 και ξανά το 1979, δεν είχε κατορθώσει να δημιουργήσει ένα πλαίσιο λειτουργίας και σχετικά πρωτόκολλα διαδικασιών για την έρευνα πάνω στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Η Αμερικανική Ένωση Τεχνητής Νοημοσύνης ιδρύθηκε τη δεκαετία του 1980 για να καλύψει αυτό το κενό. Ο οργανισμός επικεντρώθηκε στην ίδρυση ενός περιοδικού στον τομέα, στη διοργάνωση εργαστηρίων και στον προγραμματισμό ενός ετήσιου συνεδρίου. Η Ένωση για την Προώθηση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AAAI) είναι «αφιερωμένη στην προώθηση της επιστημονικής κατανόησης των μηχανισμών που διέπουν τη σκέψη και την ευφυή συμπεριφορά και την ενσωμάτωσή τους στις μηχανές» (Confalonieri, Coba, Wagner, & Besold, 2020).

Στο σημείο αυτό θα ήταν χρήσιμο να παραθέσουμε κάποιες σημαντικές ημερομηνίες της περιόδου που μόλις ολοκληρώσαμε:

- 1958: Ο John McCarthy δημιούργησε τη LISP (ακρωνύμιο για την επεξεργασία λιστών), την πρώτη γλώσσα προγραμματισμού για την έρευνα ΤΝ, η οποία εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως μέχρι σήμερα.
- 1959: Ο Arthur Samuel δημιούργησε τον όρο «μηχανική μάθηση» όταν έκανε μια ομιλία σχετικά με τη διδασκαλία των μηχανών να παίζουν σκάκι καλύτερα από τους ανθρώπους που τις προγραμμάτισαν.
- 1961: Το πρώτο βιομηχανικό ρομπότ Unimate άρχισε να εργάζεται σε μια γραμμή συναρμολόγησης στην General Motors στο New Jersey, επιφορτισμένη με τη μεταφορά περιβλημάτων μήτρας και εξαρτημάτων συγκόλλησης σε αυτοκίνητα (κάτι που θεωρήθηκε πολύ επικίνδυνο για τον άνθρωπο).
- 1965: Ο Edward Feigenbaum και ο Joshua Lederberg δημιούργησαν το πρώτο «έμπειρο σύστημα», το οποίο ήταν μια μορφή τεχνητής νοημοσύνης προγραμματισμένη να αναπαράγει τις ικανότητες σκέψης και λήψης αποφάσεων των ανθρώπινων εμπειρογνωμόνων.
- 1966: Ο Joseph Weizenbaum δημιούργησε το πρώτο "chatterbot" (αργότερα συντομεύτηκε σε chatbot), το ELIZA, έναν ψεύτικο ψυχοθεραπευτή, που χρησιμοποίησε την επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για να συνομιλήσει με ανθρώπους.
- 1968: Ο σοβιετικός μαθηματικός Alexey Ivakhnenko δημοσίευσε το "Group Method of Data Handling" στο περιοδικό "Avtomatika", το οποίο πρότεινε μια νέα προσέγγιση στην ΤΝ που αργότερα θα γινόταν αυτό που σήμερα γνωρίζουμε ως "Deep Learning".
- 1973: Ένας εφαρμοσμένος μαθηματικός ονόματι James Lighthill έδωσε μια έκθεση στο Βρετανικό Επιστημονικό Συμβούλιο, υπογραμμίζοντας ότι τα βήματα δεν ήταν τόσο εντυπωσιακά όσο αυτά που είχαν υποσχεθεί οι επιστήμονες, γεγονός που οδήγησε σε πολύ μειωμένη υποστήριξη και χρηματοδότηση για την έρευνα ΤΝ από τη βρετανική κυβέρνηση.
- 1979: Ο James L. Adams δημιούργησε το The Standford Cart το 1961, το οποίο έγινε ένα από τα πρώτα παραδείγματα αυτόνομου οχήματος. Το '79, πλοηγήθηκε με επιτυχία σε ένα δωμάτιο γεμάτο καρέκλες χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

- ☞ 1979: Ιδρύεται η Αμερικανική Ένωση Τεχνητής Νοημοσύνης, γνωστή σήμερα ως Ένωση για την Προώθηση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AAAI) (Tobin, Jayabalasingham, & Kleijn, 2019).

Η περίοδος μεταξύ των τελών του 1970 και 1980 έχει χαρακτηριστεί ως «ο χειμώνας της Τεχνητής Νοημοσύνης», ένας όρος που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1984, ο οποίος αναφερόταν στο χάσμα μεταξύ των προσδοκιών της τεχνητής νοημοσύνης και των ελλείψεων της τεχνολογίας. Ο όρος περιγράφει μια περίοδο χαμηλού καταναλωτικού, δημόσιου και ιδιωτικού ενδιαφέροντος για την τεχνητή νοημοσύνη, η οποία οδήγησε σε μειωμένη χρηματοδότηση της έρευνας, η οποία, με τη σειρά της, οδήγησε στη μείωση των ερευνητικών ανακαλύψεων. Τόσο οι ιδιώτες επενδυτές όσο και η κυβέρνηση έχασαν το ενδιαφέρον τους για την τεχνητή νοημοσύνη και σταμάτησαν τη χρηματοδότησή των ερευνητικών προγραμμάτων λόγω του υψηλού κόστους έναντι της φαινομενικά χαμηλής απόδοσης (Tobin, Jayabalasingham, & Kleijn, 2019).

2.1.3 Περίοδος 1980-1987

Η περίοδος 1980-1987 έχει χαρακτηριστεί ως «η έκρηξη της Τεχνητής Νοημοσύνης» ως αποτέλεσμα των ερευνών που διεξήχθησαν αλλά και από την πρόσθετη κρατική χρηματοδότηση για την υποστήριξη των ερευνητών. Σημαντικές ημερομηνίες αυτής της περιόδου είναι:

- ✓ 1980: Το πρώτο συνέδριο της AAAI πραγματοποιήθηκε στο Στάνφορντ.
- ✓ 1980: Το πρώτο πληροφοριακό σύστημα έκανε την είσοδο του στην αγορά, γνωστό ως XCON (expert configurer). Σχεδιάστηκε για να βοηθήσει στην παραγγελία των συστημάτων πληροφορικής επιλέγοντας αυτόματα εξαρτήματα με βάση τις ανάγκες του πελάτη.
- ✓ 1981: Η ιαπωνική κυβέρνηση διέθεσε 850 εκατομμύρια δολάρια (πάνω από 2 δισεκατομμύρια δολάρια σε σημερινά χρήματα) στο έργο Fifth Generation Computer. Στόχος τους ήταν να δημιουργήσουν υπολογιστές που θα μπορούσαν να μεταφράσουν, να συνομιλήσουν στην ανθρώπινη γλώσσα και να εκφράσουν τη λογική σε ανθρώπινο επίπεδο.

- ✓ 1984: Η AAAI προειδοποιεί για έναν επερχόμενο «χειμώνα τεχνητής νοημοσύνης» όπου η χρηματοδότηση και το ενδιαφέρον θα μειωθούν και θα καταστήσουν την έρευνα σημαντικά πιο δύσκολη.
- ✓ 1985: Ένα αυτόνομο πρόγραμμα σχεδίασης γνωστό ως AARON παρουσιάζεται στο συνέδριο AAAI.
- ✓ 1986: Ο Ernst Dickmann και η ομάδα του στο Πανεπιστήμιο Bundeswehr του Μονάχου δημιούργησαν και παρουσίασαν το πρώτο αυτοκίνητο χωρίς οδηγό (ή ρομποτικό αυτοκίνητο), μπορούσε να οδηγήσει έως και 55 μίλια / ώρα σε δρόμους που δεν είχαν άλλα εμπόδια ή ανθρώπινους οδηγούς.
- ✓ 1987: Εμπορική κυκλοφορία του Alacrity από την Alactrious Inc. Το Alacrity ήταν το πρώτο συμβουλευτικό σύστημα διαχείρισης στρατηγικής και χρησιμοποίησε ένα πολύπλοκο σύστημα εμπειρογνωμόνων με περισσότερους από 3.000 κανόνες.
- ✓ 1988: Ο προγραμματιστής υπολογιστών, Rollo Carpenter εφηύρε το chatbot Jabberwacky, το οποίο προγραμμάτισε για να παρέχει ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική συνομιλία στους ανθρώπους (Jaboob, Durrah, & Chakir, 2024).

2.1.4 Περίοδος 1993-2011

Παρά την έλλειψη χρηματοδότησης, οι αρχές της δεκαετίας του '90 έδειξαν μερικά εντυπωσιακά βήματα προς τα εμπρός στην έρευνα ΤΝ, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής του πρώτου συστήματος ΤΝ που θα μπορούσε να νικήσει έναν παγκόσμιο πρωταθλητή σκακιστή. Η εποχή αυτή εισήγαγε επίσης την τεχνητή νοημοσύνη στην καθημερινή ζωή μέσω καινοτομιών όπως η πρώτη Roomba και το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό αναγνώρισης ομιλίας σε υπολογιστές με Windows. Την αύξηση του ενδιαφέροντος ακολούθησε η αύξηση της χρηματοδότησης για την έρευνα, η οποία επέτρεψε να σημειωθεί ακόμη μεγαλύτερη πρόοδος (Jaboob, Durrah, & Chakir, 2024).

Deep Blue

Το 1996, η IBM έβαλε το σύστημα υπολογιστών της «Deep Blue», ένα πρόγραμμα υπολογιστή που παίζει σκάκι - να ανταγωνιστεί τον τότε παγκόσμιο πρωταθλητή σκακιού Gary Kasparov σε έναν αγώνα έξι παιχνιδιών. Εκείνη την εποχή, η Deep Blue κέρδισε μόνο ένα από τα έξι παιχνίδια, αλλά την επόμενη χρονιά, κέρδισε τη ρεβάνς. Στην πραγματικότητα, χρειάστηκαν μόνο 19 κινήσεις για να κερδίσει το τελευταίο

παιχνίδι. Το Deep Blue δεν είχε τη λειτουργικότητα της σημερινής γενετικής τεχνητής νοημοσύνης, αλλά μπορούσε να επεξεργαστεί πληροφορίες με ρυθμό πολύ ταχύτερο από τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Σε ένα δευτερόλεπτο, θα μπορούσε να εξετάσει 200 εκατομμύρια πιθανές κινήσεις παιχνιδιού στο σκάκι.

Οι σημαντικές ημερομηνίες αυτής της περιόδου περιλαμβάνουν:

1997: Το Deep Blue (που αναπτύχθηκε από την IBM) νίκησε τον παγκόσμιο πρωταθλητή σκακιού, Gary Kasparov, σε έναν αγώνα που έλαβε μεγάλη δημοσιότητα, και έγινε το πρώτο πρόγραμμα που νίκησε έναν ανθρώπινο πρωταθλητή σκακιού.

1997: Τα Windows κυκλοφόρησαν ένα λογισμικό αναγνώρισης ομιλίας (που αναπτύχθηκε από την Dragon Systems).

2000: Η καθηγήτρια Cynthia Breazeal ανέπτυξε το πρώτο ρομπότ που θα μπορούσε να προσομοιώσει τα ανθρώπινα συναισθήματα με το πρόσωπό του, το οποίο περιελάμβανε μάτια, φρύδια, αυτιά και στόμα. Ονομαζόταν Κισμέτ.

2002: Κυκλοφορεί η πρώτη Roomba.

2003: Η NASA προσεδαφίζει δύο Rover στον Άρη (Spirit and Opportunity) και πλοηγούνται στην επιφάνεια του πλανήτη χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

2006: Εταιρείες όπως το Twitter, το Facebook και το Netflix άρχισαν να χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη ως μέρος των αλγορίθμων διαφήμισης και εμπειρίας χρήστη (UX).

2010: Η Microsoft λανσάρει το Xbox 360 Kinect, το πρώτο υλικό παιχνιδιών που έχει σχεδιαστεί για να παρακολουθεί την κίνηση του σώματος και να τη μεταφράζει σε κατευθύνσεις παιχνιδιού.

2011: Ένας υπολογιστής NLP προγραμματισμένος να απαντά σε ερωτήσεις με το όνομα Watson (δημιουργήθηκε από την IBM) κέρδισε το Jeopardy εναντίον δύο πρώην πρωταθλητών σε ένα τηλεοπτικό παιχνίδι.

2011: Η Apple κυκλοφόρησε το Siri, τον πρώτο δημοφιλή εικονικό βοηθό (Jaboob, Durrah, & Chakir, 2024).

2.1.5 Η περίοδος από το 2012 έως σήμερα

Οι εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνουν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης κοινής χρήσης, όπως οι εικονικοί βοηθοί, οι μηχανές αναζήτησης κ.λπ. αλλά και εξελιγμένη γνώση όσον αφορά την συλλογή και την ανάλυση BIG DATA. Σημαντικές ημερομηνίες είναι οι εξής:

- 2012: Δύο ερευνητές από την Google, οι Jeff Dean και Andrew Ng, εκπαίδευσαν ένα νευρωνικό δίκτυο να αναγνωρίζει τις γάτες δείχνοντάς τους εικόνες χωρίς ετικέτα και χωρίς πληροφορίες φόντου.
- 2015: Ο Elon Musk, ο Stephen Hawking και ο Steve Wozniak (και πάνω από 3.000 άλλοι) υπέγραψαν ανοιχτή επιστολή προς τα κυβερνητικά συστήματα του κόσμου, απαγορεύοντας την ανάπτυξη (και αργότερα, τη χρήση) αυτόνομων όπλων για πολεμικούς σκοπούς.
- 2016: Η Hanson Robotics δημιούργησε ένα ανθρωποειδές ρομπότ με το όνομα Sophia, το οποίο έγινε γνωστό ως ο πρώτος «πολίτης ρομπότ» και ήταν το πρώτο ρομπότ που δημιουργήθηκε με ρεαλιστική ανθρώπινη εμφάνιση και την ικανότητα να βλέπει και να αναπαράγει συναισθήματα, καθώς και να επικοινωνεί.
- 2017: Το Facebook προγραμμάτισε δύο chatbots TN για να συνομιλούν και να μαθαίνουν πώς να διαπραγματεύονται, αλλά καθώς πήγαιναν μπρος-πίσω, κατέληξαν να εγκαταλείψουν τα αγγλικά και να αναπτύξουν τη δική τους γλώσσα, εντελώς αυτόνομα.
- 2018: Μια κινεζική τεχνολογική ομάδα που ονομάζεται TN επεξεργασίας γλώσσας της Alibaba νίκησε την ανθρώπινη διάνοια σε ένα τεστ ανάγνωσης και κατανόησης του Στάνφορντ.
- 2019: Το AlphaStar της Google έφτασε στο Grandmaster στο βιντεοπαιχνίδι StarCraft 2, ξεπερνώντας όλους εκτός από το 0,2% των ανθρώπινων παικτών. 2020: Η OpenAI ξεκίνησε τη δοκιμή beta GPT-3, ένα μοντέλο που χρησιμοποιεί Deep Learning για τη δημιουργία κώδικα, ποίησης και άλλων τέτοιων γλωσσικών και γραπτών εργασιών. Αν και δεν είναι το πρώτο του είδους του, είναι το πρώτο που δημιουργεί περιεχόμενο σχεδόν δυσδιάκριτο από αυτά που δημιουργούνται από ανθρώπους.

- 2021: Η OpenAI ανέπτυξε το DALL-E, το οποίο μπορεί να επεξεργαστεί και να κατανοήσει τις εικόνες αρκετά ώστε να παράγει ακριβείς λεζάντες, φέρνοντας την ΤΝ ένα βήμα πιο κοντά στην κατανόηση του οπτικού κόσμου (Triantafyllou, 2024).

Με ανανεωμένο ενδιαφέρον για την τεχνητή νοημοσύνη, ο τομέας γνώρισε σημαντική ανάπτυξη ξεκινώντας από το 2000, γεγονός που οδήγησε σε όλο και πιο έξυπνες μηχανές όπως τις ακόλουθες:

Kismet, το Kismet είναι ένα «κοινωνικό ρομπότ» ικανό να αναγνωρίζει και να προσομοιώνει ανθρώπινα συναισθήματα. Δημιουργήθηκε στο Εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του MIT υπό την διεύθυνση της Δρ Cynthia Breazeal, περιείχε αισθητήρες, μικρόφωνο και προγραμματισμό που περιέγραφε τις «διαδικασίες ανθρώπινων συναισθημάτων». Όλα αυτά βοήθησαν το ρομπότ να διαβάσει και να μιμηθεί μια σειρά συναισθημάτων. «Νομίζω ότι οι άνθρωποι συχνά φοβούνται ότι η τεχνολογία μας κάνει λιγότερο ανθρώπινους», δήλωσε η Δρ. Breazeal στο MIT News το 2001. «Το Κισμέτ είναι μια αντίστιξη σε αυτό – γιορτάζει πραγματικά την ανθρωπιά μας. Αυτό είναι ένα ρομπότ που ευδοκιμεί στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις» (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018)

Rover της NASA, το 2004 ο πλανήτης Άρης ήταν σε τροχιά πολύ πιο κοντά στη Γη οπότε η NASA εκμεταλλεύτηκε αυτή την πλωτή απόσταση στέλνοντας δύο Ρόβερ – με την ονομασία Spirit και Opportunity - στον κόκκινο πλανήτη. Τα δύο Rover ήταν εξοπλισμένα με ΤΝ που τα βοήθησε να διασχίσουν το δύσκολο, βραχώδες έδαφος του Άρη και να λάβουν αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο αντί να βασίζονται στην ανθρώπινη βοήθεια για να το πράξουν (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

Watson της IBM, το 2011 πολλά χρόνια μετά το πρόγραμμα Deep Blue το οποίο νίκησε με επιτυχία τον παγκόσμιο πρωταθλητή στο σκάκι, η IBM δημιούργησε ένα άλλο ανταγωνιστικό σύστημα υπολογιστών που θα συνέχιζε να παίζει την επιτυχημένη αμερικανική εκπομπή κουίζ Jeopardy. Το ονομαζόμενο Watson DeepQA τροφοδοτήθηκε με δεδομένα από εγκυκλοπαίδειες ενώ σχεδιάστηκε για να λαμβάνει ερωτήσεις φυσικής γλώσσας και να απαντά ανάλογα, τις οποίες χρησιμοποίησε για να νικήσει δύο από τους πιο τρομερούς πρωταθλητές όλων των εποχών της σειράς, τον Ken Jennings και τον Brad Rutter (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

Siri της Apple, το 2011 κατά τη διάρκεια μιας παρουσίασης σχετικά με το προϊόν iPhone, η Apple παρουσίασε έναν νέο εικονικό βοηθό με το όνομα Siri. Τρία χρόνια αργότερα, η Amazon κυκλοφόρησε τον ιδιόκτητο εικονικό βοηθό της που ονομάζεται **Alexa**. Και οι δύο είχαν δυνατότητες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας που μπορούσαν να κατανοήσουν μια προφορική ερώτηση και να απαντήσουν με μια απάντηση. Ωστόσο, εξακολουθούσαν να περιέχουν περιορισμούς. Γνωστά ως «συστήματα εντολών και ελέγχου», η Siri και η Alexa είναι προγραμματισμένες να κατανοούν μια μακρά λίστα ερωτήσεων, αλλά δεν μπορούν να απαντήσουν σε τίποτα που δεν εμπίπτει στην αρμοδιότητά τους (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

Την δεκαετία του 1970 ο επιστήμονας υπολογιστών Geoffrey Hinton άρχισε να διερευνά την ιδέα των νευρωνικών δικτύων (ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης κατασκευασμένο για την επεξεργασία δεδομένων με τρόπο παρόμοιο με τον ανθρώπινο εγκέφαλο) ενώ εργαζόταν για το διδακτορικό του Αλλά ήταν το 2012, όταν ο ίδιος και δύο από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του παρουσίασαν την έρευνά τους στο διαγωνισμό ImageNet, το έργο του Hinton σχετικά με τα νευρωνικά δίκτυα και τη βαθιά μάθηση - τη διαδικασία με την οποία ένα σύστημα ΤΝ μαθαίνει να επεξεργάζεται έναν τεράστιο όγκο δεδομένων και να κάνει ακριβείς προβλέψεις - ήταν θεμελιώδες για τις διαδικασίες ΤΝ όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και η αναγνώριση ομιλίας. Ο ενθουσιασμός γύρω από τη δουλειά του Hinton τον οδήγησε να ενταχθεί στην Google το 2013. Τελικά παραιτήθηκε το 2023, ώστε να μπορεί να μιλήσει πιο ελεύθερα για τους κινδύνους της δημιουργίας τεχνητής γενικής νοημοσύνης (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

Το 2016 η ρομποτική έκανε ένα σημαντικό άλμα προς τα εμπρός όταν η εταιρεία Hanson Robotics με έδρα το Χονγκ Κονγκ δημιούργησε το **Sophia**, ένα «ρομπότ που μοιάζει με άνθρωπο» ικανό να κάνει εκφράσεις ανθρώπινου προσώπου, να συνομιλεί και να περιλαμβάνει ακόμα και αστείες προτάσεις στις απαντήσεις του. Χάρη στην καινοτόμο τεχνητή νοημοσύνη και την ικανότητά της να αλληλεπιδρά με τους ανθρώπους, το ρομπότ **Sophia** έγινε παγκόσμιο φαινόμενο και εμφανιζόταν τακτικά σε talk shows, συμπεριλαμβανομένων μεταμεσονύκτιων προγραμμάτων όπως το The Tonight Show. Περιπλέκοντας τα πράγματα, η Σαουδική Αραβία χορήγησε στο **Sophia** υπηκοότητα το 2017, καθιστώντας το το πρώτο τεχνητά ευφυές ον που έλαβε αυτό το δικαίωμα. Η κίνηση προκάλεσε σημαντική κριτική μεταξύ των γυναικών της

Σαουδικής Αραβίας, οι οποίες δεν είχαν ορισμένα δικαιώματα που κατείχε το **Sophia** (Triantafyllou, 2024).

Το **AlphaGO** είναι «ένα googol φορές πιο περίπλοκο από το σκάκι», πρόκειται για ένα πρόγραμμα τεχνητής νοημοσύνης που δημιουργήθηκε από το ερευνητικό εργαστήριο AI Google DeepMind, το οποίο κέρδισε τον Lee Sedol, έναν από τους καλύτερους παίκτες στον κόσμο, το 2016. Το AlphaGO είναι ένας συνδυασμός νευρωνικών δικτύων και προηγμένων αλγορίθμων αναζήτησης εκπαιδευμένων να παίζουν Go χρησιμοποιώντας μια μέθοδο που ονομάζεται ενισχυτική μάθηση, η οποία ενίσχυσε τις ικανότητές του κατά τη διάρκεια των εκατομμυρίων παιχνιδιών που έπαιξε εναντίον του. Όταν ξεπέρασε τον Sedol, απέδειξε ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να αντιμετωπίσει προβλήματα τα οποία θεωρούνταν μέχρι σήμερα ανυπέρβλητα (Triantafyllou, 2024).

Η ερευνητική εταιρεία τεχνητής νοημοσύνης OpenAI κατασκεύασε έναν παραγωγικό προ-εκπαιδευμένο μετασχηματιστή (GPT) που έγινε το αρχιτεκτονικό θεμέλιο για τα πρώιμα γλωσσικά μοντέλα GPT-1 και GPT-2, τα οποία εκπαιδεύτηκαν σε δισεκατομμύρια εισόδους αλλά δεν διέθεταν την ικανότητα δημιουργίας απαντήσεων κειμένου. Το 2020 το εξελιγμένο μοντέλο μεγάλης γλώσσας **Large Language Model (LLM)** GPT-3 ήταν αυτό που σηματοδότησε μια σημαντική εξέλιξη στην ΤΝ. Το GPT-3 εκπαιδεύτηκε σε 175 δισεκατομμύρια παραμέτρους, οι οποίες ξεπέρασαν κατά πολύ τις 1,5 δισεκατομμύρια παραμέτρους στις οποίες είχε εκπαιδευτεί το GPT-2 (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

Μια δημιουργία OpenAI που κυκλοφόρησε το 2021, το **DALL-E** είναι ένα μοντέλο κειμένου σε εικόνα. Όταν οι χρήστες ζητούν από το DALL-E να χρησιμοποιεί κείμενο φυσικής γλώσσας, το πρόγραμμα ανταποκρίνεται δημιουργώντας ρεαλιστικές, επεξεργάσιμες εικόνες. Η πρώτη επανάληψη του DALL-E χρησιμοποίησε μια έκδοση του μοντέλου GPT-3 της OpenAI και εκπαιδεύτηκε σε 12 δισεκατομμύρια παραμέτρους.

Το 2022, η OpenAI κυκλοφόρησε το AI chatbot **ChatGPT**, το οποίο αλληλεπιδρούσε με τους χρήστες με πολύ πιο ρεαλιστικό τρόπο από τα προηγούμενα chatbots χάρη στο GPT-3, το οποίο εκπαιδεύτηκε σε δισεκατομμύρια εισόδους για να βελτιώσει τις ικανότητες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Οι χρήστες ζητούν από το ChatGPT διαφορετικές απαντήσεις, όπως βοήθεια για τη σύνταξη κώδικα ή βιογραφικών, την

υπέρβαση του μπλοκ του συγγραφέα ή τη διεξαγωγή έρευνας. Ωστόσο, σε αντίθεση με τα προηγούμενα chatbots, το ChatGPT μπορεί να κάνει ερωτήσεις παρακολούθησης και να αναγνωρίσει ακατάλληλες προτροπές (Lukac, Milic, & Nikolic, 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

3.1 Μηχανική Μάθηση

Η μηχανική μάθηση (Machine Learning - ML), από την δημιουργία της, έχει αποδειχθεί ως μια από τις σημαντικότερες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης προσφέροντας πολλές καινοτομίες στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων. Οι αλγόριθμοι της χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων για να "μάθουν", συνεπώς μπορούν να εκπαιδευτούν ανάλογα με το πρόβλημα που θα κληθούν να λύσουν, προσφέροντας την εξειδικευμένη χρήση ανάλογα την εταιρεία. Επίσης, επιτρέπει την ανάλυση γιγάντιων ποσοτήτων δεδομένων καθώς και την παραγωγή ακριβείς προβλέψεων, επιτρέποντας την λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, προσφέροντας στρατηγικά πλεονεκτήματα σε τομείς όπως η χρηματοοικονομική διαχείριση, η υγειονομική περίθαλψη, το μάρκετινγκ και την διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας (Parvin, Mohammadiyeh, & Parvin, 2023).

3.1.1 Αύξηση της Αποδοτικότητας

Η αυτοματοποίηση που προσφέρει η μηχανική μάθηση, επιτρέπει την έλλειψη ανθρώπινης παρέμβασης. Η συνεχής βελτίωσης των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης μέσω μεγάλων συνόλων δεδομένων, οδηγεί στην ταχύτερη λήψη αποφάσεων με μεγαλύτερη ακρίβεια με βάσεις σε εμπειρικές αποδείξεις.

Για παράδειγμα, στις επιχειρήσεις με μεγάλο όγκο συναλλαγών, όπως οι τράπεζες ή οι εταιρείες ηλεκτρονικού εμπορίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη τάσεων ζήτησης και την αποτροπή προβλημάτων πριν αυτά εμφανιστούν. Η ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στις επιχειρήσεις να προσαρμόζονται σε απρόβλεπτες αλλαγές στην αγορά, βελτιώνοντας έτσι την ευελιξία και την ανταγωνιστικότητά τους. Επιπλέον, επιτρέπει στις εταιρείες αυτές να κάνουν πιο αποτελεσματικές στρατηγικές αποφάσεις, να αναλύουν τα δεδομένα της αγοράς και να προβλέπουν μελλοντικές ανάγκες.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Με τη χρήση μοντέλων μηχανικής μάθησης, οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέψουν τη ζήτηση για προϊόντα σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές ή χρονικές περιόδους,

προσαρμόζοντας έτσι τα επίπεδα αποθεμάτων και αποφεύγοντας περιττές δαπάνες. Αυτές οι προβλέψεις μπορούν να ενσωματώσουν δεδομένα από πολλαπλές πηγές, όπως η συμπεριφορά των καταναλωτών, οι καιρικές συνθήκες, και οι τάσεις της αγοράς, παρέχοντας στις επιχειρήσεις ένα πολύ πιο ακριβές και πολυδιάστατο μοντέλο (Smartbit, 2024).

3.1.2 Βελτίωση Λήψης Αποφάσεων

Η μηχανική μάθηση προσφέρει μεγάλη βοήθεια στην λήψη αποφάσεων στις επιχειρήσεις λόγο της ακρίβειας της. Οι αλγόριθμοι της μπορούν να επεξεργάζονται μεγάλες ποσότητες δεδομένων σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, επιτρέποντας τους να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τα δεδομένα που είναι επικαιροποιημένα και ακριβή, οδηγώντας σε σημαντική μείωση στο περιθώριο λάθους που προκαλείται από τη λήψη αποφάσεων με βάση τη διαίσθηση. Στον τραπεζικό τομέα, για παράδειγμα χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας πελατών, τη διαχείριση κινδύνων, και την πρόληψη απάτης.

Ακόμη, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναγνωρίζουν μοτίβα σε δεδομένα που δεν είναι άμεσα εμφανή σε ανθρώπινους αναλυτές. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέψουν μελλοντικές τάσεις ή να εντοπίσουν ευκαιρίες που διαφορετικά θα τους διέφευγαν. Για παράδειγμα, οι επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου χρησιμοποιούν μοντέλα μηχανικής μάθησης για να προσαρμόζουν τις προτάσεις προϊόντων σε κάθε πελάτη με βάση προηγούμενες αγορές και συμπεριφορά πλοήγησης, βελτιώνοντας την εμπειρία των πελατών και αυξάνοντας τις πωλήσεις (Bharadiya, 2023).

3.1.3 Παραδείγματα Χρήσης της Μηχανικής Μάθησης σε Επιχειρήσεις

Η μηχανική μάθηση έχει εφαρμογές σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας και των υπηρεσιών. Ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τους εξής τομείς (Parvin, Mohammadiyeh, & Parvin, 2023):

- **Τραπεζικός Τομέας**: Στον τραπεζικό τομέα, η μηχανική μάθηση χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη πιστοληπτικής ικανότητας πελατών, την ανίχνευση απάτης και τη διαχείριση επενδύσεων. Μπορεί να αναλύσει μεγάλους όγκους οικονομικών δεδομένων για να ανιχνεύσει ασυνήθιστες

συναλλαγές, μειώνοντας τους κινδύνους απάτης και ενισχύοντας την ασφάλεια. Επιπλέον, οι αλγόριθμοι αυτοί χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση προτάσεων επενδύσεων και τη δημιουργία δυναμικών μοντέλων διαχείρισης κινδύνου, προσφέροντας στρατηγικά πλεονεκτήματα.

- **Υγειονομική Περίθαλψη**: Στον τομέα της υγείας, η μηχανική μάθηση επιτρέπει την ανάπτυξη ακριβέστερων διαγνωστικών εργαλείων. Για παράδειγμα, μοντέλα μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν ιατρικές εικόνες για την ανίχνευση πρόωρων ενδείξεων καρκίνου ή άλλων ασθενειών με μεγαλύτερη ακρίβεια από ό,τι οι παραδοσιακές μέθοδοι. Επίσης, με τη βοήθεια της, οι γιατροί μπορούν να προβλέπουν την απόκριση των ασθενών σε θεραπείες ή φάρμακα, εξατομικεύοντας τη φροντίδα και βελτιώνοντας τα αποτελέσματα της θεραπείας.
- **Μάρκετινγκ και Πωλήσεις**: Η μηχανική μάθηση έχει επίσης σημαντική εφαρμογή στο μάρκετινγκ και τις πωλήσεις, όπου χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προσωποποιημένων διαφημίσεων και την ανάλυση συμπεριφοράς πελατών. Με τη χρήση δεδομένων από τις πωλήσεις και τις προτιμήσεις των καταναλωτών, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να προτείνουν προϊόντα ή υπηρεσίες που είναι πιο πιθανό να ενδιαφέρουν τον κάθε πελάτη, αυξάνοντας έτσι τα ποσοστά μετατροπής και την αφοσίωση των πελατών.

Συνολικά, η μηχανική μάθηση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της σύγχρονης επιχειρηματικής στρατηγικής, προσφέροντας εργαλεία για την αύξηση της αποδοτικότητας, τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο και τη δημιουργία εξατομικευμένων εμπειριών για τους πελάτες. Οι επιχειρήσεις που επενδύουν στη μηχανική μάθηση αποκτούν σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ενώ οι τομείς εφαρμογής της τεχνολογίας αυτής συνεχώς επεκτείνονται.

3.2 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

Η Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Processing - NLP) είναι ένας τομέας της τεχνητής νοημοσύνης που επικεντρώνεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των υπολογιστών και της ανθρώπινης γλώσσας. Το NLP δίνει τη δυνατότητα στα συστήματα να κατανοούν, να επεξεργάζονται και να ανταποκρίνονται σε δεδομένα που βασίζονται στην φυσική γλώσσα, επιτρέποντας τη δημιουργία ευφυών εφαρμογών, όπως τα chatbots και η ανάλυση συναισθήματος. Καθώς η τεχνολογία προοδεύει, η

NLP αποκτά ολοένα και μεγαλύτερο ρόλο στις επιχειρήσεις, με ιδιαίτερα σημαντική επίδραση στην εξυπηρέτηση πελατών.

3.2.1 Επίδραση της NLP στην Εξυπηρέτηση Πελατών

Η εξυπηρέτηση πελατών είναι ένας από τους πιο κρίσιμους τομείς όπου η NLP έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις αλληλεπιδρούν με τους πελάτες τους. Ένα από τα πιο γνωστά παραδείγματα είναι τα chatbots. Λειτουργούν μέσω αλγορίθμων NLP, μπορούν να αναγνωρίσουν τις ερωτήσεις των χρηστών και να παρέχουν ακριβείς απαντήσεις με βάση τα δεδομένα που έχουν εκπαιδευτεί. Πολλές επιχειρήσεις τα χρησιμοποιούν ήδη για την εξυπηρέτηση πελατών και είναι σε θέση να απαντούν σε συχνές ερωτήσεις, να επιλύουν προβλήματα και να διευκολύνουν τη διαχείριση παραπόνων, χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης.

Με τη χρήση της NLP, τα chatbots γίνονται πιο ευφυή και ικανά να παρέχουν εξατομικευμένες εμπειρίες στους χρήστες. Για παράδειγμα, μπορούν να θυμούνται προηγούμενες συνομιλίες με τον ίδιο πελάτη, να αναγνωρίζουν το ιστορικό αγορών και να προσφέρουν στοχευμένες προτάσεις προϊόντων. Επίσης, μπορούν να εξυπηρετούν πελάτες σε πολλές γλώσσες, καθιστώντας την εξυπηρέτηση πελατών παγκόσμια και πολυγλωσσική, χωρίς να χρειάζεται η πρόσληψη προσωπικού για κάθε γλώσσα.

Ένα άλλο σημαντικό παράδειγμα της χρήσης του NLP στην εξυπηρέτηση πελατών είναι η ανάλυση συναισθήματος (sentiment analysis). Μέσω αυτής, οι επιχειρήσεις μπορούν να αναλύουν κείμενα από κοινωνικά δίκτυα, email, κριτικές πελατών ή άλλα κανάλια επικοινωνίας και να προσδιορίζουν το συναίσθημα πίσω από τα γραπτά μηνύματα. Για παράδειγμα, ένα σύστημα NLP μπορεί να αναγνωρίσει αν ένας πελάτης είναι ευχαριστημένος ή δυσαρεστημένος από την εξυπηρέτηση που έλαβε, επιτρέποντας στην επιχείρηση να παρέμβει και να λύσει το πρόβλημα γρηγορότερα.

Η ανάλυση συναισθήματος τους δίνει τη δυνατότητα να αποκτήσουν πολύτιμες πληροφορίες για την εμπειρία των πελατών τους και να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους. Με την εφαρμογή της, τα συστήματα μπορούν να αναγνωρίζουν τάσεις, όπως αυξανόμενες καταγραφές δυσαρέσκειας ή επιβράβευσης, καθώς και να ανταποκρίνονται σε πραγματικό χρόνο, οδηγώντας στην αύξηση της ικανοποίησης των πελατών και τις επιχειρήσεις να διατηρούν μια θετική εικόνα.

3.2.2 Ο Ρόλος της στην Αυτοματοποίηση

Πέρα από την εξυπηρέτηση πελατών, η NLP παίζει καθοριστικό ρόλο στην αυτοματοποίηση διαδικασιών. Οι επιχειρήσεις που την υιοθετούν μπορούν να αυτοματοποιήσουν σύνθετες γλωσσικές διαδικασίες, όπως η ανάλυση μεγάλων όγκων εγγράφων, η εξαγωγή δεδομένων και η κατηγοριοποίηση πληροφοριών. Αυτές οι αυτοματοποιημένες λύσεις βοηθούν τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν την αποδοτικότητα τους και να εξοικονομήσουν χρόνο και πόρους.

Ένας σημαντικός τομέας όπου έχει εφαρμογή είναι η επεξεργασία κειμένου και η εξαγωγή πληροφοριών από μη δομημένα δεδομένα, όπως οι αναφορές πελατών, τα νομικά έγγραφα, και οι λογαριασμοί. Με τη χρήση των αλγορίθμων της, οι επιχειρήσεις μπορούν να αναλύουν χιλιάδες σελίδες εγγράφων σε σύντομο χρονικό διάστημα και να εξάγουν βασικές πληροφορίες που είναι σχετικές με την επιχειρηματική δραστηριότητα. Αυτό μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμο σε τομείς όπως οι νομικές υπηρεσίες, η υγειονομική περίθαλψη, και η χρηματοοικονομική ανάλυση, όπου η διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων εγγράφων είναι κρίσιμη για την καθημερινή λειτουργία (Favour, Kunle, Oladele, & Timileyin, 2025).

Έπειτα, η NLP συμβάλλει στην αυτοματοποίηση της διαχείρισης πελατειακών σχέσεων. Δίνοντας στις επιχειρήσεις την ευκαιρία να αναλύουν την επικοινωνία με τους πελάτες τους, όπως τα email και τα μηνύματα από φόρμες επικοινωνίας, και να κατηγοριοποιούν αυτόματα τα αιτήματα/παράπονα. Έτσι, βελτιώνεται η ταχύτητα ανταπόκρισης και η οργάνωση της εξυπηρέτησης, ενώ το προσωπικό μπορεί να επικεντρωθεί σε πιο σύνθετα ζητήματα που απαιτούν ανθρώπινη κρίση (Arif, 2024).

Τέλος, η NLP ενισχύει την αυτόματη μετάφραση κειμένων. Πολλές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται διεθνώς χρησιμοποιούν εργαλεία αυτόματης μετάφρασης για να επικοινωνούν με πελάτες και συνεργάτες από διάφορες χώρες. Οι αλγόριθμοι της έχουν βελτιώσει τη μετάφραση κειμένων, κάνοντας τα αυτόματα μεταφρασμένα κείμενα πιο κατανοητά και φυσικά, ενισχύοντας έτσι την επικοινωνία σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας αποτελεί σημαντικό μοχλό ανάπτυξης για τις επιχειρήσεις, προσφέροντας λύσεις που ενισχύουν την εξυπηρέτηση πελατών. Με τα chatbots να βελτιώνουν την εμπειρία του πελάτη και την ανάλυση συναισθήματος να δίνει πολύτιμες πληροφορίες για την ικανοποίηση των πελατών, οι επιχειρήσεις

μπορούν να λειτουργούν πιο αποδοτικά και με περισσότερη αμεσότητα. Παράλληλα, η αυτοματοποίηση μέσω της NLP μειώνει τα κόστη και δίνει την δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων (που αλλιώς δεν θα ήταν επεξεργάσιμα), ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα σε πολλούς τομείς.

3.3 Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (RPA)

Η Ρομποτική Αυτοματοποίηση Διαδικασιών (Robotic Process Automation - RPA) επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αυτοματοποιούν επαναλαμβανόμενες και χρονοβόρες διαδικασίες μέσω λογισμικού, το οποίο προσομοιώνει τις ενέργειες ενός ανθρώπινου χρήστη σε υπολογιστικά συστήματα. Η RPA μεταμορφώνει την επιχειρηματική λειτουργία, μειώνοντας τα κόστη, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, και απελευθερώνοντας πόρους που μπορούν να αξιοποιηθούν καλύτερα. Ωστόσο, όπως κάθε εργαλείο, έτσι και η RPA έχει τα δικά της οφέλη και προκλήσεις που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή της.

3.3.1 Αυτοματοποίηση Επιχειρηματικών Διαδικασιών μέσω RPA

Η αυτοματοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών είναι ο πυρήνας της RPA, και αφορά την αντικατάσταση επαναλαμβανόμενων εργασιών που εκτελούνται από ανθρώπους με «ψηφιακούς εργαζόμενους» ή ρομποτικές διαδικασίες. Αυτά τα ρομπότ λογισμικού εκτελούν καθήκοντα όπως η καταχώριση δεδομένων, η αποστολή email, η δημιουργία αναφορών και η διαχείριση πληροφοριών με ελάχιστη ή καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση. Συνεπώς, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ελαχιστοποιήσουν τα σφάλματα, να επιταχύνουν τη ροή εργασίας και να αυξήσουν την ακρίβεια των διαδικασιών αυτών (Gami, Jetly, Mehta, & Patil, 2019).

Οι διαδικασίες που υλοποιούνται μέσω της RPA καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών σε διάφορους τομείς. Για παράδειγμα, στον χρηματοοικονομικό τομέα, χρησιμοποιείται για την αυτοματοποίηση των λογιστικών εγγραφών, της διαχείρισης τιμολογίων και τις συμφωνίας τραπεζικών λογαριασμών. Στον τομέα του ανθρώπινου δυναμικού, μπορούν να αναλάβουν τη διαχείριση μισθοδοσίας, την αυτοματοποιημένη επεξεργασία αιτήσεων για νέες προσλήψεις και την παρακολούθηση της απόδοσης των εργαζομένων.

Η RPA έχει αξιοσημείωτες εφαρμογές και στη διαχείριση πελατειακών σχέσεων. Η αυτοματοποίηση της επεξεργασίας αιτημάτων πελατών, της καταγραφής στοιχείων

παραγγελιών και της διαχείρισης παραπόνων δίνει την ευκαιρία στις επιχειρήσεις να ανταποκρίνονται γρηγορότερα και πιο αποτελεσματικά στις ανάγκες των πελατών τους. Επιτρέποντας έτσι την άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες και εξαλείφει την ανάγκη για χειροκίνητες διαδικασίες, ενισχύοντας την εμπειρία των πελατών και μειώνοντας τους χρόνους απόκρισης.

3.3.2 Οφέλη της RPA στην Επιχειρησιακή Αποδοτικότητα

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της είναι η μείωση του κόστους. Οι ρομποτικές διαδικασίες μπορούν να εκτελούν χιλιάδες εργασίες ταχύτερα από ό,τι οι άνθρωποι, και με λιγότερα σφάλματα. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις μπορούν να επιτύχουν την ίδια ποσότητα παραγωγής με λιγότερους πόρους, μειώνοντας τα λειτουργικά έξοδα. Επίσης, μπορούν να λειτουργούν αδιάκοπα, χωρίς την ανάγκη διαλειμμάτων ή ημερών αδείας, αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητα (Gami, Jetly, Mehta, & Patil, 2019).

Η ακρίβεια είναι επίσης ένα βασικό όφελος της καθώς είναι προγραμματισμένη να εκτελεί συγκεκριμένες ενέργειες με βάση κάποιους συγκεκριμένους κανόνες και με λογική, χωρίς να επηρεάζεται από την κόπωση ή την ανθρώπινη απροσεξία. Αποτελεσματικά, παρατηρείται μείωση των σφαλμάτων και των αναγκών για αναθεώρηση, βελτιώνοντας την ποιότητα των παραγόμενων δεδομένων και πληροφοριών. Στις λογιστικές και χρηματοοικονομικές λειτουργίες, για παράδειγμα, η RPA διασφαλίζει την ακρίβεια των συναλλαγών και την τήρηση των προθεσμιών.

Ένα ακόμη πλεονέκτημα της είναι η βελτίωση της εμπειρίας των εργαζομένων. Με την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων και χρονοβόρων διαδικασιών, οι εργαζόμενοι μπορούν να επικεντρωθούν σε πιο δημιουργικά καθήκοντα που απαιτούν κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων. Αυτό όχι μόνο βελτιώνει την παραγωγικότητα των εργαζομένων, αλλά και την ικανοποίησή τους, καθώς αποφεύγονται οι βαρετές και μη προκλητικές εργασίες.

3.3.3 Προκλήσεις της RPA στην Επιχειρησιακή Αποδοτικότητα

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη της, η εφαρμογή της RPA συνοδεύεται από ορισμένες προκλήσεις. Μία από πιο σημαντικές είναι η διαχείριση της αλλαγής και η ενσωμάτωση της νέας αυτής τεχνολογίας στις υφιστάμενες επιχειρηματικές

διαδικασίες. Η RPA δεν είναι απλώς ένα εργαλείο λογισμικού, αλλά απαιτεί προσεκτική σχεδίαση και στρατηγική εφαρμογή. Οι επιχειρήσεις πρέπει να επενδύσουν χρόνο και πόρους για την εκπαίδευση των εργαζομένων τους στη χρήση της τεχνολογίας και την προσαρμογή των συστημάτων τους στις απαιτήσεις της (Katiyar, και συν., 2024).

Επιπλέον, οι επιχειρήσεις πρέπει να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούν τα ρομπότ λογισμικού είναι σωστά. Η RPA βασίζεται σε προκαθορισμένους κανόνες για την εκτέλεση των εργασιών, και τυχόν αλλαγές στις επιχειρηματικές διαδικασίες ή στα δεδομένα μπορούν να οδηγήσουν σε προβλήματα και ανακρίβειες στις παραγόμενες εργασίες. Συνεπώς, οι επιχειρήσεις πρέπει να έχουν μηχανισμούς παρακολούθησης και επιθεώρησης για να διασφαλίζουν την ορθή λειτουργία των ρομποτικών διαδικασιών (Ale, 2022).

Άλλη πρόκληση είναι η ασφάλεια και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς. Καθώς επεξεργάζονται δεδομένα και εκτελούν διαδικασίες, οι επιχειρήσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις επιπτώσεις στην προστασία προσωπικών δεδομένων και να διασφαλίζουν ότι οι διαδικασίες συμμορφώνονται με τους νόμους και τους κανονισμούς. Η υιοθέτηση της RPA πρέπει να γίνεται με τη δέουσα προσοχή για την αποφυγή πιθανών νομικών ζητημάτων και διαρροών δεδομένων.

Τέλος, η αρχική επένδυση για την υλοποίηση της RPA μπορεί να είναι υψηλή, καθώς περιλαμβάνει την αγορά ή ανάπτυξη εξειδικευμένου λογισμικού και την εκπαίδευση του προσωπικού. Ωστόσο, οι επιχειρήσεις που είναι πρόθυμες να επενδύσουν σε αυτήν την συνήθως απολαμβάνουν γρήγορα τα οφέλη, καθώς η απόσβεση της επένδυσης μπορεί να επιτευχθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα μέσω της αύξησης της αποδοτικότητας και της μείωσης του κόστους.

Η RPA έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει την επιχειρηματική λειτουργία, προσφέροντας σημαντικά οφέλη σε επίπεδο αποδοτικότητας, μείωσης κόστους και βελτίωσης της ακρίβειας των εργασιών. Ωστόσο, η επιτυχής εφαρμογή της απαιτεί στρατηγική προσέγγιση και αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ενσωμάτωσή της. Οι επιχειρήσεις που υιοθετούν την RPA είναι σε θέση να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ενώ παράλληλα βελτιώνουν την εμπειρία τόσο των εργαζομένων όσο και των πελατών τους (Hyun, Lee, Chae, Ko, & Lee, 2021).

3.4 Τεχνητή Νοημοσύνη στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μετασχηματίζει τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις διαχειρίζονται τα αποθέματα, τις παραδόσεις και την εφοδιαστική τους υποδομή. Μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και ανάλυσης δεδομένων, η ΤΝ μπορεί να βελτιστοποιήσει τη διαχείριση αποθεμάτων, να προβλέψει τη ζήτηση, και να προσφέρει περισσότερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα στις επιχειρηματικές διαδικασίες (Cavli & Oralhan, 2024).

3.4.1 Βελτιστοποίηση της Εφοδιαστικής και της Διαχείρισης Αποθεμάτων με ΤΝ

Ένας από τους βασικούς τρόπους με τους οποίους η ΤΝ βελτιστοποιεί την εφοδιαστική αλυσίδα είναι μέσω της πρόβλεψης της ζήτησης. Μέσω της μηχανικής μάθησης, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, η ανάλυση των ιστορικών δεδομένων, ο εντοπισμός μοτίβων στις αγοραστικές συμπεριφορές και η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης για προϊόντα, γίνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια. Έτσι, οι επιχειρήσεις μπορούν να αποφύγουν τις ελλείψεις προϊόντων ή τα υπερβολικά αποθέματα, τα οποία αυξάνουν τα κόστη και μειώνουν την ικανοποίηση των πελατών. Για παράδειγμα, μπορεί να αναλύσει εποχικές τάσεις και εξωτερικούς παράγοντες, όπως οι αλλαγές στην καταναλωτική ζήτηση ή οι διακυμάνσεις στην αγορά, ώστε να καθοδηγήσει την κατάλληλη παραγγελία αποθεμάτων (Patel & Shah, 2024).

Επιπλέον, η ΤΝ συμβάλλει στη βελτίωση της αποδοτικότητας των αποθηκών. Μέσω της ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τα συστήματα ΤΝ μπορούν να αναγνωρίσουν ποιες μονάδες προϊόντων χρειάζονται συχνότερη ανατροφοδότηση, ποια προϊόντα πρέπει να τοποθετηθούν πιο κοντά στα σημεία εξόδου για ταχύτερη πρόσβαση, και πώς να βελτιστοποιηθεί η χρήση του χώρου των αποθηκών. Έπειτα, τα συστήματα μπορούν να προτείνουν ποιο είναι το καλύτερο δρομολόγιο για τη μεταφορά των προϊόντων, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η κυκλοφορία στους δρόμους ή οι καιρικές συνθήκες. Έτσι, η χρήση της ΤΝ συμβάλλει στην ταχύτερη και οικονομικότερη μεταφορά, μειώνοντας τις καθυστερήσεις και τα λειτουργικά έξοδα.

Μέσω των αναλυτικών προβλέψεων και της αποδοτικής διαχείρισης που προσφέρει η ΤΝ, οι επιχειρήσεις μπορούν να ενισχύσουν την ευελιξία τους και να προσαρμόζονται γρηγορότερα στις αλλαγές της αγοράς. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική

σε συνθήκες κρίσεων ή απρόβλεπτων γεγονότων, όπως σε περιπτώσεις διαταραχών στην αλυσίδα προμηθειών ή αλλαγών στη ζήτηση εξαιτίας της εποχικότητας. Τα συστήματα ΤΝ μπορούν να εντοπίζουν τις διαταραχές και να προτείνουν εναλλακτικούς προμηθευτές ή δρομολόγια, διασφαλίζοντας την ομαλή ροή των αγαθών.

3.4.2 Οφέλη και Προοπτικές στην Διαχείριση Αποθεμάτων και Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Τα οφέλη της ΤΝ για τη διαχείριση αποθεμάτων και την εφοδιαστική αλυσίδα είναι ποικίλα και κρίσιμα για την αποδοτικότητα και την ευελιξία των επιχειρήσεων. Η μείωση του κόστους αποθεμάτων αποτελεί ένα σημαντικό όφελος, καθώς η πρόβλεψη της ζήτησης και η προσαρμογή των αποθεμάτων σύμφωνα με αυτήν εξαλείφει την ανάγκη για υπερβολικές παραγγελίες. Παράλληλα, βελτιώνεται η ικανοποίηση των πελατών, καθώς οι πελάτες λαμβάνουν τα προϊόντα τους γρηγορότερα και με συνέπεια.

Επίσης, η ΤΝ δίνει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να παρακολουθούν τους δείκτες απόδοσης σε πραγματικό χρόνο. Αυτό επιτρέπει στους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας να εντοπίζουν αμέσως τυχόν προβλήματα, να αναλύουν τις αιτίες και να προβαίνουν σε διορθωτικές ενέργειες. Η συνεχής ανατροφοδότηση δεδομένων παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και τη μακροπρόθεσμη βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας (Mishra & Agarwal, 2024).

Τέλος, προσφέρει νέες προοπτικές για την ανάπτυξη της. Οι συνεχείς καινοτομίες και η πρόοδος στους αλγορίθμους μηχανικής μάθησης επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να προβλέπουν αλλαγές στις αγορές, να προσαρμόζουν τις προμήθειες τους και να διατηρούν την ανταγωνιστικότητά τους. Ως εκ τούτου, η ΤΝ προσφέρει ανεκτίμητες δυνατότητες για μια πιο έξυπνη και ευέλικτη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, διασφαλίζοντας την ανθεκτικότητα και την ευελιξία των επιχειρήσεων στον διαρκώς εξελισσόμενο επιχειρηματικό κόσμο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο
ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

4.1 Η παρούσα κανονιστική κατάσταση για την ΤΝ στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιλέγει μια προσέγγιση της τεχνητής νοημοσύνης που εστιάζει στην «αριστεία» και την «εμπιστοσύνη». Επιθυμία της είναι από την μία να ενισχυθεί η έρευνα και η βιομηχανική ικανότητα (αριστεία) και από την άλλη να διασφαλιστεί η ασφάλεια και τα θεμελιώδη δικαιώματα των πολιτών (εμπιστοσύνη). Πρέπει δηλαδή ο ευρωπαίος πολίτης αλλά και οι επιχειρήσεις, να μπορούν να επωφελούνται από την τεχνητή νοημοσύνη προστατευμένοι και ασφαλείς.

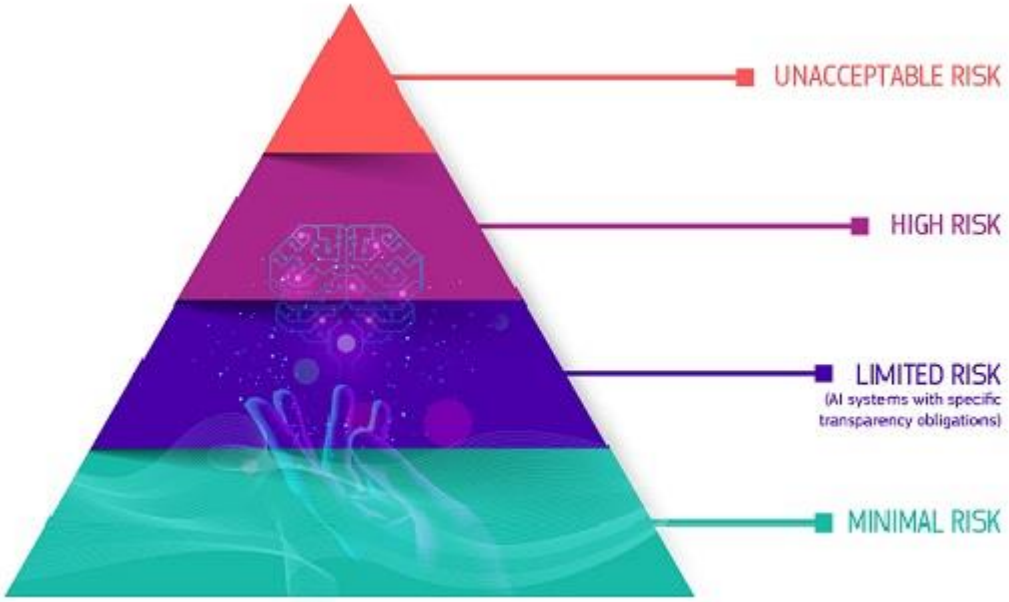
Για την ενίσχυση της αριστείας, η ΕΕ προσπαθεί να κατευθύνει επενδύσεις προς την τεχνητή νοημοσύνη μέσω προγραμμάτων όπως το πρόγραμμα «Horizon Europe» και το πρόγραμμα «Digital Europe» και την διάθεση 1 δις ευρώ κάθε χρόνο και για μία δεκαετία. Επιπρόσθετα θα κινητοποιήσει άλλα 20 δις μέσω του ιδιωτικού τομέα και των κρατών μελών. Τέλος, θα διαθέσει 134 δις μέσω του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας ώστε τελικά η ΕΕ να επιδιώξει την κατάκτηση του στόχου να γίνει παγκόσμιος ηγέτης στην τεχνητή νοημοσύνη.

Για την διασφάλιση της εμπιστοσύνης, η ΕΕ προσπαθεί να θεσπίσει ένα πλαίσιο κανόνων που θα προσφέρει την απαιτούμενη σαφήνεια σε όλους τους εμπλεκόμενους προγραμματιστές, φορείς και εταιρείες, αλλά και τους χρήστες. Σκοπός είναι, η ευρωπαϊκοί κανόνες να παρεμβαίνουν μόνο όπου δεν υπάρχει εθνική νομοθεσία (ΕΕ, 2025).

Τελικά, τον Αύγουστο του 2024 τέθηκε σε ισχύ ο νόμος για την τεχνητή νοημοσύνη με την μορφή του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2024) και αποτέλεσε το πρώτο ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο παγκοσμίως. Μέσα από αυτό τον κανονισμό γίνεται προσπάθεια να καθοριστούν σαφείς κανόνες προς τους προγραμματιστές και τους φορείς που παράγουν τεχνητή νοημοσύνη, με πρωταρχικό στόχο πάντα, να εγγυηθούν τα θεμελιώδη δικαιώματα των πολιτών, την ασφάλεια και την ανθρωποκεντρική κατεύθυνση της τεχνητής νοημοσύνης.

Ο ευρωπαϊκός κανονισμός προσεγγίζει τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον κίνδυνο (Σχήμα 1):

Σχήμα 1: Τα 4 επίπεδα κινδύνου που ορίζονται από τον κανονισμό (ΕΕ) 2024/1689



Πηγή: (ΕΕ, 2025)[i]

Συγκεκριμένα, ορίζονται τέσσερα επίπεδα κινδύνου (ΕΕ, 2025):

1. **Απαράδεκτος κίνδυνος**. Απαγορεύεται κάθε σύστημα τεχνητής νοημοσύνης που εφαρμόζει πρακτικές:
    1. Χειραγώγησης και εξαπάτησης
    2. Εκμετάλλευσης τρωτών σημείων
    3. Κοινωνικής βαθμολογίας
    4. Ατομικής εκτίμησης ή πρόβλεψης κινδύνου ποινικού αδικήματος
    5. Απόκτησης υλικού πολυμέσων για δημιουργία βάσεων δεδομένων αναγνώρισης προσώπου
    6. Αναγνώρισης συναισθημάτων (εργασία & εκπαιδευτικά ιδρύματα)
    7. Βιομετρικής κατηγοριοποίησης
    8. Βιομετρική ταυτοποίηση εξ' αποστάσεως για την επιβολή του νόμου σε δημόσιους χώρους
2. **Υψηλός κίνδυνος**. Τα συστήματα που είναι δυνατό να προκαλέσουν κινδύνους σοβαρού επιπέδου στην υγεία και την ασφάλεια των πολιτών ή τα θεμελιώδη δικαιώματά τους, θεωρούνται υψηλού κινδύνου. Αυτά τα συστήματα, πριν την διάθεσή τους στην αγορά, πρέπει να υπόκεινται σε πολύ αυστηρές υποχρεώσεις

που μπορούν μεταξύ άλλων να μετριάσουν τους κινδύνους και να διασφαλίσουν την ιχνηλασιμότητα των αποτελεσμάτων.

3. **Κίνδυνος διαφάνειας**. Τα συστήματα που δεν κατατάσσονται στα απαράδεκτου ή υψηλού κινδύνου, πρέπει να διασφαλίζουν ότι οι χρήστες ενημερώνονται π.χ. ότι αλληλεπιδρούν με μηχανή. Επιπρόσθετα είναι απαραίτητο το περιεχόμενο που δημιουργείται από την τεχνητή νοημοσύνη να έχει επισήμανση ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος ψευδών ειδήσεων ή απομιμήσεων.
4. **Ελάχιστος κίνδυνος**. Τα συστήματα αυτά που είναι μηδενικού ή ελάχιστου κινδύνου δεν διέπονται από κανόνες ή περιορισμούς. Σήμερα, η μεγάλη πλειοψηφία των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης κατατάσσεται σε αυτή την κατηγορία και περιλαμβάνει εφαρμογές βιντεοπαιχνιδιών, φίλτρα για φωτογραφίες ή βίντεο κ.λ.π.

4.2 Η παρούσα κανονιστική κατάσταση για την ΤΝ στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα βρίσκεται σε ισχύ ο νόμος Ν.4961/2022 «*Αναδυόμενες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, ενίσχυση της ψηφιακής διακυβέρνησης και άλλες διατάξεις*» (Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, 2022).

Ο συγκεκριμένος νόμος είχε δημοσιευτεί 2 χρόνια πριν τη θέσπιση του ευρωπαϊκού Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689 και περιέχει μερικές βασικές ρυθμίσεις που αφορούν στην χρήση και ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης είτε στον Δημόσιο είτε/και στον Ιδιωτικό τομέα. Το προσπαθεί αυτό μέσω της θέσπισης υποχρεώσεων για τους φορείς του Δημοσίου Τομέα αλλά και τους «Αναδόχους» στους οποίους ανατίθεται η ανάπτυξη και χρήση προηγμένων συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Επίσης, προσπαθεί να θεσπίσει εγγυήσεις για την προστασία φυσικών και νομικών προσώπων απέναντι στους πιθανούς κινδύνους.

Ο νόμος αυτός δεν ορίζει επίπεδα κινδύνου όπως ο ευρωπαϊκός κανονισμός, αλλά προσπαθεί να υποχρεώσει τους δημόσιους αλλά και τους ιδιωτικούς φορείς να αποδεικνύουν ότι η χρήση των εφαρμογών συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, είναι νόμιμη και ασφαλής και γι' αυτό απαιτεί την «αλγοριθμική εκτίμηση αντικτύπου». Μέσω αυτής εξετάζεται ο επιδιωκόμενος σκοπός, οι δυνατότητες και οι παράμετροι λειτουργίας, το είδος των αποφάσεων, οι κατηγορίες των δεδομένων, οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν και το προσδοκώμενο όφελος. Όπως όμως έχει αναφερθεί και παραπάνω,

τα πιθανά κενά του εθνικού νομικού πλαισίου, θα καλύπτονται από τους ευρωπαϊκούς κανόνες και πλαίσιο (Επαγγελματικό Επιμελητήριο Αθηνών, 2022).

4.3 Νομικές προκλήσεις και δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας στην ανάπτυξη της ΤΝ.

Σε παγκόσμιο επίπεδο αποτελεί κυρίαρχο πρόβλημα το γεγονός ότι οι ρυθμοί ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης είναι κατά πολύ μεγαλύτεροι από την ικανότητα του ρυθμιστικού συστήματος ανά τον κόσμο να συμβαδίσει και να αναπτύξει κανόνες που θα οριοθετήσουν την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Μάλιστα σε εθνικό επίπεδο, διαπιστώνεται απροθυμία από μέρους κάποιων χωρών να αναπτύξουν πιο αυστηρούς και σαφείς κανόνες, επειδή δεν θέλουν να μείνουν πίσω στην κούρσα του ανταγωνισμού μεταξύ τους (Μπούκας, 2023).

Η διάδοση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης έχει οδηγήσει και στην εξέλιξη της λεγόμενης παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης η οποία μπορεί και δημιουργεί περιεχόμενο βασιζόμενη στα δεδομένα με τα οποία τροφοδοτείται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να γίνονται όλο και πιο δυσδιάκριτα τα όρια ανάμεσα στην ανθρώπινη δημιουργία και στα τεχνητά αποτελέσματα της ΤΝ. Στην περίπτωση της ανθρώπινης δημιουργίας, η ανθρώπινη παρέμβαση που εμπεριέχει φαντασία και δεξιότητες, οδηγεί στην δημιουργία π.χ. ενός καλλιτεχνικού έργου. Στην περίπτωση όμως της τεχνητής νοημοσύνης, η εκκίνηση χαρακτηρίζεται από την τροφοδότηση μεγάλου όγκου δεδομένων, συνεχίζεται με ανάλυση των δεδομένων, προχωρά στην αναγνώριση μοτίβων και καταλήγει με την δημιουργία νέων έργων, που όμως δεν είναι παρά συνδυασμός ήδη υπαρχόντων.

Το πρώτο και κυρίαρχο ζήτημα λοιπόν που δημιουργείται, είναι το γεγονός ότι τα δεδομένα με τα οποία τροφοδοτείται η τεχνητή νοημοσύνη, προστατεύονται τα ίδια από πνευματικά δικαιώματα, αλλά παρόλα αυτά χρησιμοποιούνται ανεξέλεγκτα για την «εκπαίδευση» της τεχνητής νοημοσύνης (μουσική, πίνακες ζωγραφικής, λογοτεχνικά βιβλία, άρθρα κ.λ.π.). Έτσι, πολλοί δημιουργοί ίσως βρεθούν να ανταγωνίζονται με έργα της τεχνητής νοημοσύνης στα οποία έχουν συμβάλει -χωρίς την συγκατάθεσή τους- για την παραγωγή τους.

Το δεύτερο μεγάλο ζήτημα έχει να κάνει με το ερώτημα ποιο είναι αυτό το επίπεδο ανθρώπινης συμμετοχής που χρειάζεται για να θεωρηθεί ένα παραγόμενο έργο ως «ανθρώπινο» δημιούργημα; Μπορεί δηλαδή να διεκδικήσει πνευματικά δικαιώματα ο

προγραμματιστής ή ο άνθρωπος που είχε την αρχική ιδέα και την ευθύνη της επιλογής των δεδομένων, ή η εταιρεία που έχει σχεδιάσει και αναπτύξει το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης; (Τσότσου, 2024)

Στο παρελθόν, η ιδιοκτησία των πνευματικών δικαιωμάτων σε έργα που παράγονται από υπολογιστή δεν αμφισβητήθηκε επειδή το πρόγραμμα ήταν απλώς ένα εργαλείο που υποστήριζε τη δημιουργική διαδικασία, όπως το μολύβι και το χαρτί. Στο παρόν είναι ξεκάθαρο ότι ο άνθρωπος δεν είναι πια ο μοναδικός παραγωγός έργων, αλλά και τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης διαθέτουν αυτή την ικανότητα. Έτσι, έργα (συστήματα ΤΝ κατασκευασμένα από άνθρωπο) δημιουργούν άλλα έργα (λογοτεχνικά, καλλιτεχνικά, φωτογραφίες, προγράμματα κ.λ.π.). Για να πληροί ένα έργο τις προϋποθέσεις για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων, θα πρέπει να είναι πρωτότυπο, με τους περισσότερους ορισμούς της πρωτοτυπίας να απαιτούν ανθρώπινο δημιουργό. Οι περισσότερες χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας (Ν. 2121/1993), δηλώνουν ότι μόνο τα έργα που δημιουργούνται από έναν άνθρωπο μπορούν να προστατεύονται από πνευματικά δικαιώματα. Αλλά με τους τελευταίους τύπους τεχνητής νοημοσύνης, το πρόγραμμα υπολογιστή δεν είναι πλέον εργαλείο. Στην πραγματικότητα παίρνει πολλές από τις αποφάσεις που εμπλέκονται στη δημιουργική διαδικασία χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση (Guadamuz, 2017).

4.4 Ηθικές προκλήσεις από την ανάπτυξη της ΤΝ

Η ηθική της τεχνητής νοημοσύνης αναφέρεται στην ηθική πυξίδα που καθοδηγεί τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται και χρησιμοποιείται η τεχνητή νοημοσύνη. Διασφαλίζει ότι οι αλγόριθμοι που κατασκευάζονται, λειτουργούν για τη βελτίωση της κοινωνίας και δεν βλάπτουν ή παραπλανούν ακούσια (Balashova, 2023).

Μερικά από τα βασικά ηθικά ζητήματα που απασχολούν σήμερα την ανθρωπότητα, είναι τα παρακάτω (Balashova, 2023):

1. **Προκατάληψη και διακρίσεις.** Ως παράδειγμα αναφέρεται ένα εργαλείο προσλήψεων ΤΝ που έχει εκπαιδευτεί σε δεκαετίες ανθρώπινων αποφάσεων, που όμως θα μπορούσε διαχρονικά να είναι προκατειλημμένες και έτσι η ΤΝ θα μπορούσε να συνεχίσει τις διακρίσεις ανάλογα την ηλικία, το φύλο κ.α.
2. **Έλλειψη διαφάνειας.** Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά στο μάρκετινγκ, συχνά λειτουργούν ως «μαύρα κουτιά», λαμβάνοντας αποφάσεις που ακόμη και οι δημιουργοί τους δεν μπορούν πάντα να εξηγήσουν. Αυτή η

έλλειψη διαφάνειας μπορεί να είναι ανησυχητική. Για παράδειγμα, εάν ένα ΤΝ στο μάρκετινγκ ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αποφασίσει να στοχεύσει ένα συγκεκριμένο δημογραφικό στοιχείο χωρίς σαφή αιτιολόγηση, μπορεί να οδηγήσει σε ηθικές ανησυχίες.

3. **Παραβίαση της ιδιωτικής ζωής και κατάχρηση στην παρακολούθηση.** Τα προφίλ στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να αποκαλύψουν πολλά δεδομένα. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εξορύξει τεράστιες ποσότητες προσωπικών δεδομένων, μερικές φορές χωρίς τη γνώση ή τη συγκατάθεσή του ατόμου. Ένας αλγόριθμος μηχανικής μάθησης μπορεί να προβλέψει τη νοημοσύνη και την προσωπικότητά ενός ανθρώπου μόνο από τα σχόλια και τις αναρτήσεις του.
4. **Έλλειψη λογοδοσίας.** Όταν η τεχνητή νοημοσύνη πάει στραβά, ποιος φταίει; Είναι οι προγραμματιστές, οι χρήστες ή το ίδιο το μηχάνημα; Τι γίνεται αν οι αποφάσεις τεχνητής νοημοσύνης οδηγήσουν σε αρνητικά αποτελέσματα, όπως μια λανθασμένη διάγνωση υγειονομικής περίθαλψης; Χωρίς σαφή λογοδοσία, είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα και να διασφαλιστεί ότι δεν θα συμβούν ξανά.
5. **Ερωτήματα σχετικά με τα πνευματικά δικαιώματα.** Ένα άλλο θέμα συζήτησης γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη είναι η χρήση προστατευόμενων έργων (εικονογραφήσεις, βιβλία κ.λπ.) για την εκπαίδευση των συστημάτων και τη δημιουργία κειμένου και εικόνων. Τα ζητήματα τεχνητής νοημοσύνης και πνευματικών δικαιωμάτων βρίσκονται στη διασταύρωση του νόμου, της ηθικής και της φιλοσοφίας, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερα περίπλοκη την πλοήγησή τους.
6. **Παραπληροφόρηση και χειραγώγηση**. Είναι πολύ ανησυχητικό το παγκόσμιο φαινόμενο των deepfakes, όπου τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δύναμη να δημιουργούν υπερρεαλιστικά βίντεο ατόμων που λένε ή κάνουν πράγματα που δεν έκαναν ποτέ. Αυτή η τεχνολογία καθιστά δυνατή τη δημιουργία παραπληροφόρησης σε πρωτοφανή κλίμακα, όχι μόνο μέσω γραπτών λέξεων αλλά και μέσω εικόνων.
7. **Ανησυχίες για την ασφάλεια.** Η τεχνολογία ΤΝ ενώ έχει τη δύναμη να παράγει πρωτοποριακά εργαλεία και λύσεις, μπορεί επίσης να ενεργήσει με

απρόβλεπτους τρόπους εάν δεν διαχειριστεί σωστά. Είναι φορές που θυμίζει μικρό παιδί που χρειάζεται συνεχή επίβλεψη.

8. **Δεοντολογική μεταχείριση της τεχνητής νοημοσύνης.** Αν μια τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να σκεφτεί, να αισθανθεί και να ενεργήσει σαν άνθρωπος, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν τέτοια; Αυτό δεν είναι απλώς ένα φιλοσοφικό ερώτημα αλλά και ηθικό. Καθώς τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εξελίσσονται, υπάρχει μια αυξανόμενη συζήτηση σχετικά με τα δικαιώματά τους. Είναι απλώς εξελιγμένα εργαλεία ή οντότητες που αξίζουν σεβασμό;
9. **Υπερβολική εξάρτηση από την τεχνητή νοημοσύνη.** Η εξάρτηση αποκλειστικά από την τεχνητή νοημοσύνη, ειδικά σε κρίσιμους τομείς, μπορεί να αποδειχτεί καταστροφική.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση σε μια προσπάθεια να διασφαλίσει την ανάπτυξη αξιόπιστης τεχνητής νοημοσύνης, συνέστησε μια ομάδα εμπειρογνωμόνων υψηλού επιπέδου για την τεχνητή νοημοσύνη και παρουσίασε κατευθυντήριες γραμμές. Οι κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας για αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη διατυπώθηκαν μετά από ανοικτή διαβούλευση και διατέθηκε προς χρήση από προγραμματιστές ΤΝ παγκοσμίως για τη δημιουργία συστημάτων ΤΝ που είναι ηθικά και αξιόπιστα. Έτσι κάθε σύστημα ΤΝ θα πρέπει να ακολουθεί τις εξής βασικές αρχές (ΕΕ, 2019):

Νομιμότητα: Η τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να σέβεται όλους τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.

Ηθική συμπεριφορά: Η τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να σέβεται τις ηθικές αρχές και αξίες.

Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να ενδυναμώνει τους ανθρώπους, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλοι μηχανισμοί εποπτείας, όπως ο ανθρώπινος στον βρόχο και ο άνθρωπος στον βρόχο.

Τεχνική ευρωστία και ασφάλεια: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να είναι ανθεκτική, προστατευμένη, ασφαλής, ακριβής, αξιόπιστη και αναπαραγώγιμη. Προστασία της ιδιωτικής ζωής και διακυβέρνηση δεδομένων: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να σέβεται τα δικαιώματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων. Θα πρέπει επίσης να διασφαλίζει την ποιότητα, την ακεραιότητα και τη νόμιμη πρόσβαση των δεδομένων.

Διαφάνεια: Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και οι αποφάσεις τους θα πρέπει να είναι διαφανή. Οι άνθρωποι θα πρέπει να γνωρίζουν τις αλληλεπιδράσεις τους με την τεχνητή νοημοσύνη και να κατανοούν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της.

Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να αποφεύγει τις προκαταλήψεις και να προωθεί την πολυμορφία. Θα πρέπει να είναι προσβάσιμο σε όλους και να περιλαμβάνει τα ενδιαφερόμενα μέρη καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να ωφελεί όλους τους ανθρώπους και να λαμβάνει υπόψη τον περιβαλλοντικό της αντίκτυπο. Θα πρέπει να είναι βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον.

Λογοδοσία: Η τεχνητή νοημοσύνη θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς ευθύνης και λογοδοσίας. Αυτό περιλαμβάνει τη δυνατότητα ελέγχου και εύκολης αντιμετώπισης τυχόν προβλημάτων.

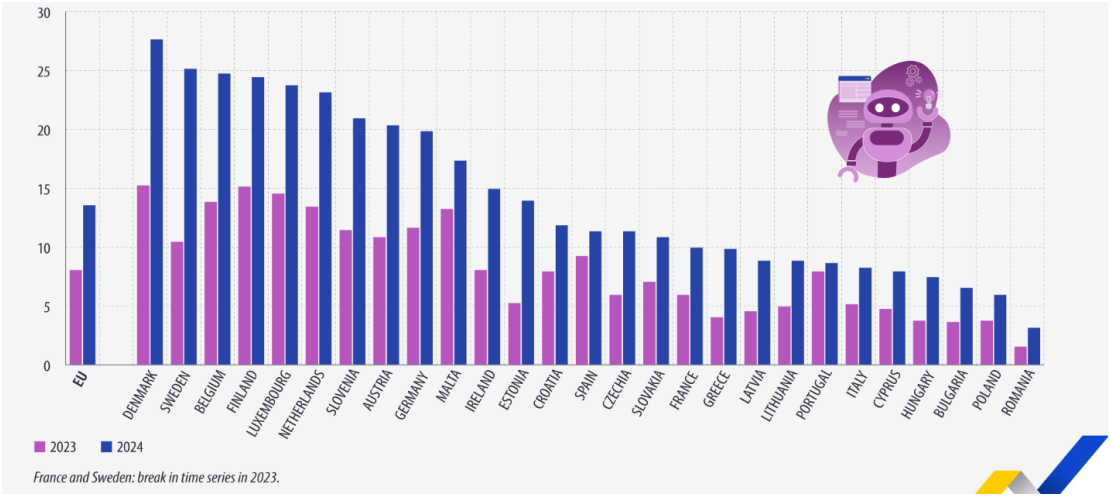
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο
ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

5.1 Διείσδυση της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις της ΕΕ και της Ελλάδας

Το 2024, το 13,5 % των επιχειρήσεων στην ΕΕ με 10 ή περισσότερους υπαλλήλους χρησιμοποίησαν τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) για την άσκηση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων τους, σημειώνοντας αύξηση 5,5 ποσοστιαίων μονάδων (από 8,0 %) σε σχέση με το 2023. Τα υψηλότερα ποσοστά αυτών των επιχειρήσεων ήταν στη Δανία (27,6%), τη Σουηδία (25,1%) και το Βέλγιο (24,7%). Στο άλλο άκρο ήταν η Ρουμανία (3,1%), η Πολωνία (5,9%) και η Βουλγαρία (6,5%).

Όλες ανεξαιρέτως οι χώρες της ΕΕ κατέγραψαν αύξηση του μεριδίου των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούν τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης σε σύγκριση με το 2023, με τη Σουηδία να σημειώνει τη μεγαλύτερη αύξηση κατά 14,7 ποσοστιαίες μονάδες, ακολουθούμενη από τη Δανία (+12,4 ποσοστιαίες μονάδες) και το Βέλγιο (+10,9 ποσοστιαίες μονάδες). Αντίθετα, μέτριες αυξήσεις καταγράφηκαν στην Πορτογαλία (+0,8 ποσοστιαίες μονάδες), τη Ρουμανία (+1,6 ποσοστιαίες μονάδες) και την Ισπανία (+2,1 ποσοστιαίες μονάδες) (Eurostat, 2025).

Σχήμα 2: Επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη στην ΕΕ, 2023, 2025



Πηγή: (Eurostat, 2025)

Εστιάζοντας στην χώρα μας, καταγράφεται ότι ένα αξιόλογο ποσοστό που ανέρχεται στο 9,81% των ελληνικών επιχειρήσεων με 10 ή παραπάνω εργαζόμενους, χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη. Το ποσοστό αυτό μπορεί να μην είναι το

υψηλότερο, αλλά είναι ιδιαίτερα αυξημένο σε σχέση με το 2023, οπότε και ανήλθε σε 3,98%. Ο μέσος όρος της ΕΕ θέλει το 13,5% των επιχειρήσεων να χρησιμοποιούν εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης σε διάφορες δραστηριότητές τους, οπότε η Ελλάδα υστερεί κατά ένα 3,69% σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Σχήμα 3: Ποσοστά ευρωπαϊκών επιχειρήσεων ανά χώρα που χρησιμοποιούν ΤΝ, 2023, 2025

TIME	2023	2024
GEO		
European Union - 27 countries (from 2020)	8.06	13.48
Belgium	13.81	24.71
Bulgaria	3.62	6.47
Czechia	5.90	11.26
Denmark	15.17	27.58
Germany	11.55	19.75
Estonia	5.19	13.89
Ireland	8.01	14.90
Greece	3.98	9.81
Spain	9.18	11.31
France	5.88 (b)	9.91
Croatia	7.89	11.76
Italy	5.05	8.20
Cyprus	4.67	7.90
Latvia	4.53	8.83
Lithuania	4.86	8.76
Luxembourg	14.45	23.73
Hungary	3.68	7.41
Malta	13.17	17.30
Netherlands	14.10	23.06
Austria	10.79	20.27
Poland	3.67	5.90
Portugal	7.86	8.63
Romania	1.51	3.07
Slovenia	11.37	20.89
Slovakia	7.04	10.78
Finland	15.10	24.37
Sweden	10.37 (b)	25.09
Norway	9.17	20.77
United Kingdom	:	:
Bosnia and Herzegovina	5.34	6.36
Montenegro	5.61	7.91
North Macedonia	:	:
Albania	:	:
Serbia	1.82	6.95
Türkiye	5.51	4.42

Πηγή: (Eurostat, 2025)

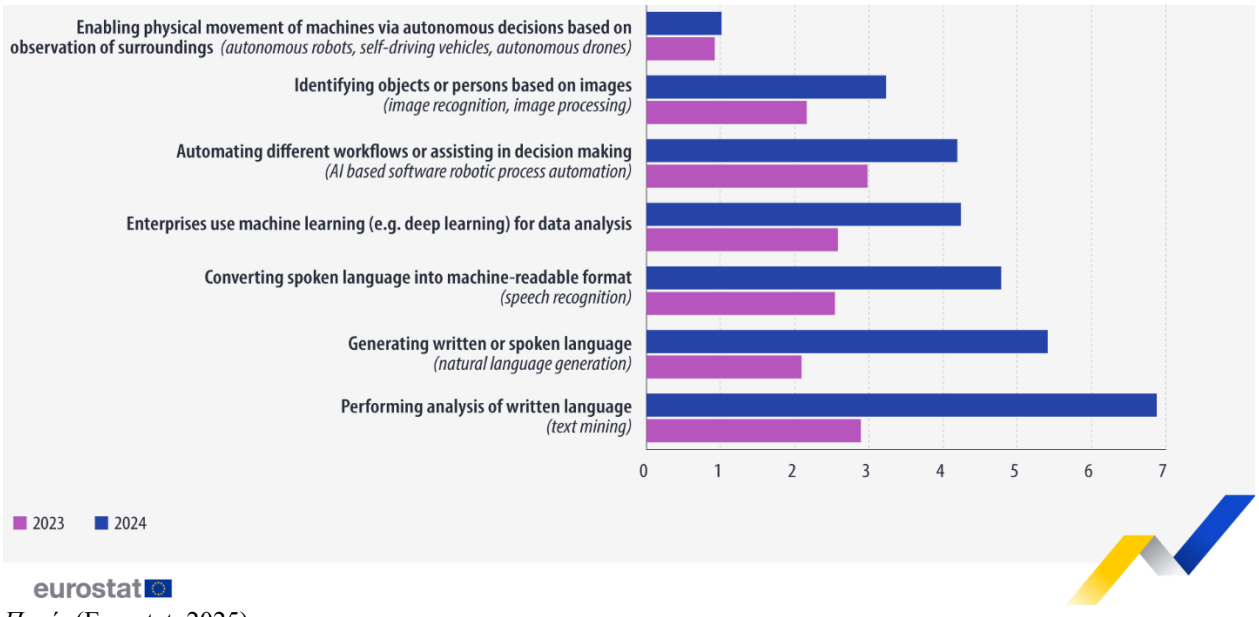
5.2 Δημοφιλέστερες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις της ΕΕ

Οι επιχειρήσεις έχουν αρχίσει πλέον να υιοθετούν διάφορες εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης για να ενισχύσουν τις δραστηριότητές τους. Η πιο χρησιμοποιούμενη εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης από τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις το 2024, ήταν η ανάλυση γραπτού λόγου (εξόρυξη κειμένου). Υιοθετήθηκε από το 6,9% των επιχειρήσεων και κατέγραψε ετήσια αύξηση 4,0 ποσοστιαίων μονάδων (σε σχέση με το 2023.

Η δεύτερη πιο χρησιμοποιούμενη εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης για το 2024, ήταν η παραγωγή γραπτής ή προφορικής γλώσσας (παραγωγή φυσικής γλώσσας), που χρησιμοποιήθηκε από το 5,4% των επιχειρήσεων (+3,3 ποσοστιαίες μονάδες σε σύγκριση με το 2023).

Ακολούθησε η μετατροπή της ομιλούμενης γλώσσας σε μηχανικά αναγνώσιμη μορφή (αναγνώριση ομιλίας), που χρησιμοποιήθηκε από το 4,8% των επιχειρήσεων (+2,2 ποσοστιαίες μονάδες σε σχάση με το 2023) (Eurostat, 2025).

Σχήμα 4: Δημοφιλέστερες εφαρμογές ΤΝ στις επιχειρήσεις της ΕΕ



Πηγή: (Eurostat, 2025)

5.3 Σχέδιο μετάβασης της Ελλάδας στην εποχή της ΤΝ – προτάσεις για την επιχειρηματικότητα

Η Ελλάδα διαθέτει ήδη από το Νοέμβριο του 2023, Συμβουλευτική Επιτροπή Τεχνητής Νοημοσύνης με σκοπό την διαμόρφωση εθνικής στρατηγικής, η οποία κρίνεται ως ζωτικής σημασίας για την χώρα, προκειμένου αυτή να μπορέσει να ακολουθήσει την εντυπωσιακή ταχύτητα της εξέλιξης της τεχνητής νοημοσύνης.

Ειδικά στο κεφάλαιο της καινοτομίας και επιχειρηματικότητας, το σχέδιο έχει στόχο να προτείνει τρόπους για την όσο το δυνατό ταχύτερη υιοθέτηση των εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης από τις ελληνικές επιχειρήσεις, την κατάδειξη και τον εντοπισμό κλάδων ή τομέων που η Ελλάδα θα μπορούσε να αναπτύξει συγκριτικό πλεονέκτημα στην προώθηση δραστηριοτήτων υψηλής προστιθέμενης αξίας, και τέλος την ανάπτυξη ενός «οικοσυστήματος καινοτομίας» για την πλήρη αξιοποίηση της ΤΝ (Συμβουλευτική Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την ΤΝ, 2024).

Τα χαρακτηριστικά που διαθέτει η Ελλάδα και που είναι σε θέση να την μετατρέψουν σε ελκυστικό προορισμό επιχειρήσεων ΤΝ είναι (Συμβουλευτική Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την ΤΝ, 2024):

- Φορολογικοί συντελεστές
- Ποιότητα ζωής
- Υψηλά ποσοστά αποφοίτων στις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, την μηχανική και τα μαθηματικά (STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematics)
- Πολλοί επιτυχημένοι ακαδημαϊκοί και επιχειρηματίες της διασποράς
- Ελκυστική χώρα για τους «ψηφιακούς νομάδες»

Για την επιτυχημένη υιοθέτηση εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης απαιτείται ικανότητα απορρόφησης των νέων τεχνολογιών όχι μόνο από τις μεγάλες επιχειρήσεις, αλλά και από τις μικρές ή τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Επειδή δεν υπάρχει μια καθολική λύση που μπορεί να προταθεί και να ταιριάζει σε όλους, προτείνεται η δημιουργία υπηρεσιών «Υποστηρικτή ΤΝ», οι οποίες μπορεί να είναι σε εθνικό ή και περιφερειακό επίπεδο, και θα προσφέρουν πληροφορίες αλλά και υποστήριξη που έχει να κάνει με πρόσβαση σε σύνολα δεδομένων, λύσεις τεχνητής νοημοσύνης, διαδικασίες πρόσληψης εξειδικευμένου προσωπικού, εκπαίδευση, διαθέσιμες λύσεις σε cloud και φυσικά πρόσβαση σε βέλτιστες πρακτικές.

Ειδικά οι βέλτιστες πρακτικές θεωρούνται κρίσιμης σημασίας, αφού η ανταλλαγή πληροφοριών που αφορούν παραδείγματα χρήσης (use cases) και επιτυχημένα παραδείγματα εφαρμογών ΤΝ (success stories) μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να μάθουν από τους άλλους (Συμβουλευτική Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την ΤΝ, 2024).

5.4 Ελληνικό επιχειρείν και ΤΝ

Η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης από τις ελληνικές επιχειρήσεις σε όλους τους κλάδους της οικονομίας, είναι ακόμα σε πρώιμα στάδια. Από τις περίπου 200 ερωτώμενες επιχειρήσεις, μόνο το 15% απάντησε ότι έχει αρχίσει να πειραματίζεται με εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, ενώ την ίδια στιγμή οι 8 στις 10 επιχειρήσεις θεωρούν ότι η ΤΝ μπορεί να αυξήσει σημαντικά την αποδοτικότητα και την ανάπτυξή τους (Deloitte, 2025).

Ακόμα, η έρευνα απευθύνθηκε σε 100 εταιρείες Τεχνολογίας, Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Από αυτές, 2 στις 3 δήλωσαν ότι ακόμα δεν έχουν προσαρμόσει τις στρατηγικές τους για την χρήση εφαρμογών ΤΝ. Την ίδια στιγμή, 3 στις 5 εταιρείες ΤΠΕ εκτιμούν ότι η επέκταση χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης μάλλον θα δημιουργήσει πρόσθετες ανάγκες εξειδικευμένου προσωπικού, αφού ήδη υπάρχει μεγάλο κενό ανάμεσα σε προσφορά και ζήτηση ειδικών σε τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (Deloitte, 2025).

Τέλος, αναφορικά με τον εκτιμώμενο αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης στο ΑΕΠ της Ελλάδας, η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι θα υπάρξει μεγάλη επίδρασή, με τον σωρευτικό αντίκτυπό του να εκτιμάται μέρι το 2030 σε +5,5% επί του ΑΕΠ της χώρας (10,7 δισ.ευρώ) (Deloitte, 2025).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο
ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

6.1 Η Χρήση της TN στην Amazon

6.1.1 Εισαγωγή

Η Amazon είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες Fortune 500 όπου η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται, σε πολλαπλές μορφές, ως κύριο εργαλείο στην αυτοματοποίηση και βελτιστοποίηση των καθημερινών αναγκών της. Η TN έχει δώσει λύσεις σε προβλήματα που, οι εταιρείες, δεν γνώριζαν ότι υπήρχαν, καθώς η χρήση της επιτρέπει την ριζική αλλαγή πολλών διαδικασιών. Συνεπώς, πολλές εταιρείες καταλήγουν να αλλάζουν ριζικά τον τρόπο λειτουργίας συγκεκριμένων τμημάτων, έναντι απλής ενσωμάτωσης κάποιων εργαλείων ή χαρακτηριστικών της TN. Η Amazon Web Services (AWS) ενσωματώνει την τεχνητή νοημοσύνη σε πολλαπλά επίπεδα, προσφέροντας ισχυρά εργαλεία μηχανικής μάθησης που βοηθούν τις επιχειρήσεις να αυτοματοποιήσουν διαδικασίες και να βελτιώσουν την απόδοση των εφαρμογών τους, σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται τα ποιο σημαντικά προϊόντα/εργαλεία τα οποία προσφέρει (Amazon Web Services Inc, 2025).

6.1.2 Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εξατομίκευση

Ένα από τα πιο ξεκάθαρα παραδείγματα είναι η βελτίωση του λεγόμενου «αλγόριθμου» που ανιχνεύει και αναλύει την συμπεριφορά του χρήστη και τις προηγούμενες αγορές του με σκοπό την εξατομίκευση των προτάσεων του για παρόμοια προϊόντα. Πριν την δημιουργία της TN (συγκεκριμένα της μηχανικής μάθησης), η διαδικασία αυτή γινόταν μέσω περίπλοκων στατιστικών μοντέλων που απαιτούσαν ειδικό προσωπικό για την δημιουργία και συντήρηση τους, με τα αποτελέσματα να μην είναι πάντα ικανοποιητικά. Όμως με την δημιουργία του Amazon Personalize, εργαλείο ML (machine learning) που χρησιμοποιεί μοντέλα deep learning, για την ανανέωση των προτάσεων σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας δεδομένα όπως την γενική συμπεριφορά του χρήστη (όχι μόνο στην ιστοσελίδα της Amazon), το κόστος μειώνεται σημαντικά, ειδικά από την στιγμή που το συγκεκριμένο εργαλείο πωλείται ξεχωριστά σε άλλες εταιρείες όπως το Netflix, αλλά και τα

αποτελέσματα όσον αφορά τον σκοπό του, είναι πολύ πιο ικανοποιητικά οδηγώντας σε περισσότερες πωλήσεις (Alexa & Amazon Go, 2025).

6.1.3 Εφοδιαστική Αλυσίδα

Ένα πιο ξεκάθαρο παράδειγμα άμεσου κέρδους είναι η βελτιστοποίηση της τεράστιας εφοδιαστικής της αλυσίδας. Ως μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες ηλεκτρονικού εμπορίου, είναι αναμενόμενο να έχει και τρομερές ανάγκες όσον αφορά την παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα της. Για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων αυτών, η Amazon δημιούργησε το εργαλείο Amazon Forecast και τα ρομπότ Kiva.

Το Amazon Forecast χρησιμοποιεί προγνωστικά αναλυτικά συστήματα βασισμένα στην τεχνητή νοημοσύνη και τη μηχανική μάθηση για την πρόβλεψη της ζήτησης προϊόντων και την εκτίμηση των αναγκών αποθέματος. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στην Amazon να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τα αποθέματα σε όλες τις αποθήκες της παγκοσμίως, μειώνοντας τη χρησιμοποίηση ανθρώπινου παράγοντα για τη συνεννόηση και τη λήψη αποφάσεων. Μέσω της ακριβούς πρόβλεψης των αναγκών σε προϊόντα εξασφαλίζεται ότι τα προϊόντα αποθηκεύονται σε βέλτιστες τοποθεσίες, μειώνοντας τους χρόνους μεταφοράς και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού.

Αντίστοιχα, τα ρομπότ Kiva παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποθήκευση και την επεξεργασία των παραγγελιών στις αποθήκες της. Τα ρομπότ αυτά αναλαμβάνουν το έργο της φόρτωσης, εκφόρτωσης και της μεταφοράς προϊόντων εντός της αποθήκης, μειώνοντας, έτσι, τον χρόνο και την ακρίβεια της διαδικασίας. Η αυτοματοποίηση αυτών των διαδικασιών μειώνει στο ελάχιστο την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους, ενώ επιταχύνει τη διαδικασία εκτέλεσης παραγγελιών και παραδόσεων. Μέσω αυτών των τεχνολογιών επιτυγχάνετε σημαντική αύξηση στην αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των αποθηκών και μεταφορών, ενισχύοντας την αποδοτικότητα και τη συνολική εμπειρία του πελάτη (The Total Business, 2023).

6.1.4 Φωνητικοί Βοηθοί και Εξυπηρέτηση Πελατών

Η χρήση φωνητικών εντολών και αναγνώρισης ήχου έχει υπάρξει μόνιμο πρόβλημα για όλες τις εταιρείες που ασχολούνται με την τεχνολογική καινοτομία, καθώς πριν την

χρήση ΤΝ ήταν σχεδόν αδύνατη η δημιουργία ενός προγράμματος με την ικανότητα μετατροπής ήχου σε κείμενο.

Η Alexa της Amazon, που βασίζεται στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP), είναι ένας κορυφαίος φωνητικός βοηθός τεχνητής νοημοσύνης, παρά το γεγονός ότι δεν ήταν η πρώτη φορά που εφαρμόστηκε η χρήση speech-to-text σε προϊόν διαθέσιμο στο κοινό (Siri της Apple), είναι αδιαμφησβήτητα ένα από τα πιο ανεπτυγμένα τεχνολογικά εργαλεία στον τομέα του. Οι χρήσεις τις ποικίλουν, από εμπορική χρήση σαν βοηθός καθημερινής χρήσης ή ενσωμάτωσης της σε έξυπνο σπίτι, σε επαγγελματική χρήση για την διευκόλυνση ολοκλήρωσης πολλών διαδικασιών (Alexa for Business, Εξυπηρέτηση πελατών κλπ.) (Amazon Web Services Inc, 2025).

6.1.5 Cloud Computing

Το Cloud Computing παρέχει, κατά απαίτηση (on demand), υπολογιστική ισχύ, αποθήκευση και δυνατότητες δικτύωσης, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις και τους προγραμματιστές να κλιμακώνουν τις εφαρμογές χωρίς να χρειάζεται να επενδύσουν σε φυσικό υλικό, επιτρέποντας την μαζική χρήση τους από ομάδες ατόμων σε μια εταιρεία.

Ένα από τα ποιο σημαντικά αυτά εργαλεία είναι το Amazon SageMaker. Το SageMaker επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν, να εκπαιδεύουν και να αναπτύσσουν μοντέλα μηχανικής μάθησης με ελάχιστη διαχειριστική πολυπλοκότητα, χάρη στις αυτοματοποιημένες διαδικασίες βελτιστοποίησης και προσαρμογής δεδομένων. Αποτελεσματικά, η δημιουργία των προαναφερόμενων μοντέλων, παύει να απαιτεί βαθιά γνώση στον τομέα, επιτρέποντας σε περισσότερες εταιρείες την ενσωμάτωση μοντέλων μηχανικής μάθησης χωρίς την ανάγκη ειδικών.

Επίσης άξιο αναφοράς είναι το Amazon Rekognition, το οποίο αξιοποιεί προηγμένα μοντέλα deep learning για την ανάλυση εικόνων και βίντεο, επιτρέποντας την ανίχνευση αντικειμένων, προσώπων και συναισθημάτων, καθώς και την αναγνώριση κειμένου μέσα από οπτικά δεδομένα. Οι πληθώρα εφαρμογών του το καθιστά χρήσιμο σε τομείς όπως η ασφάλεια, το εμπόριο και η διαχείριση πολυμέσων, δίνοντας την δυνατότητα αναβάθμισης και αυτοματοποίησης του τρόπου εκτέλεσης πολλών διαδικασιών στον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα (Amazon Web Services Inc, 2025).

6.1.6 Κυβερνοασφάλεια

Όσον αφορά τον τομέα της κυβερνοασφάλειας, η AWS χρησιμοποιεί AI-driven εργαλεία για τον εντοπισμό και την πρόληψη απειλών. Το Amazon GuardDuty αναλύει συνεχώς δραστηριότητες στους λογαριασμούς AWS, εντοπίζοντας ύποπτες συμπεριφορές που μπορεί να υποδηλώνουν κακόβουλες επιθέσεις (Amazon Web Services Inc, 2025).

Το Macie χρησιμοποιεί μηχανική μάθηση για την προστασία ευαίσθητων δεδομένων, ανιχνεύοντας μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και πιθανές παραβιάσεις. Παράλληλα, το Shield προσφέρει προηγμένη προστασία από επιθέσεις DDoS (τύπος κυβερνοεπίθεσης που έχει ως στόχο να υποβαθμίσει ή να σταματήσει την κανονική λειτουργία ενός διαδικτυακού συστήματος συνήθως μέσω της αποστολής μεγάλου όγκου δεδομένων ή αιτημάτων που ξεπερνούν τη δυνατότητα του συστήματος να τα επεξεργαστεί), διατηρώντας τη διαθεσιμότητα κρίσιμων υπηρεσιών.

Τέλος, το Fraud Detector εφαρμόζει εξειδικευμένα μοντέλα μηχανικής μάθησης για την ανίχνευση και την αποτροπή διαδικτυακής απάτης, προστατεύοντας επιχειρήσεις και χρήστες από δόλιες συναλλαγές. Τα παραπάνω εργαλεία είναι μόνο κάποια παραδείγματα του συνολικού οπλοστασίου που ανήκει στην Amazon στον κυβερνοπόλεμο, εργαλεία που χρησιμοποιεί για την βελτίωση τον υπηρεσιών που προσφέρει, αλλά και που έχει διαθέσιμα ως προϊόντα για αγορά και χρήση από άλλες επιχειρήσεις.

6.1.7 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Αυτόνομη Παράδοση

Η Amazon επενδύει συνεχώς στην ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για τη βελτίωση των διαδικασιών παράδοσης και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένα από τα κύρια έργα της είναι το Amazon Scout, ένας αυτόνομος ρομποτικός διανομέας που μπορεί να παραδίδει πακέτα σε μικρές αποστάσεις, κυρίως σε κατοικημένες περιοχές. Ο στόχος του Scout είναι να μειώσει την ανάγκη για παραδοσιακές υπηρεσίες μεταφοράς και να προσφέρει πιο αποδοτικές και φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις (Amazon Web Services Inc, 2025).

Παράλληλα, η Prime Air στοχεύει στην παράδοση προϊόντων μέσω drones, επιτρέποντας την ταχύτερη παράδοση σε απομακρυσμένες περιοχές και μειώνοντας τα λειτουργικά κόστη. Το Prime Air έχει ως στόχο την ταχύτητα θέτοντας τον στόχο

παράδοσης εντός λίγων λεπτών από την αποστολή της παραγγελίας. Οι καινοτομίες αυτές ενσωματώνουν την τεχνητή νοημοσύνη, για να βελτιώσουν την ακριβή παρακολούθηση της διαδρομής, τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο και την αποφυγή εμποδίων, εξασφαλίζοντας ότι η παράδοση ολοκληρώνεται χωρίς καθυστερήσεις.

Ο σκοπός είναι η βελτίωση της διαχειρίσεις των παραγγελιών στο τελευταίο στάδιο (last mile - η μεταφορά δεμάτων από το κέντρο συγκέντρωσης προς τον πελάτη), το οποίο είναι το πιο δαπανηρό και χρονοβόρο μέρος της διαδικασίας παράδοσης. Τα εργαλεία αυτά αναμένεται να μειώσουν τους χρόνους παράδοσης και να απλοποιήσουν την διαδικασία παράδοσης μέσο της αυτοματοποίησης, ενώ παράλληλα θα παρέχουν στους πελάτες μια πιο γρήγορη και αξιόπιστη υπηρεσία.

6.1.8 Προκλήσεις & Ηθικοί Προβληματισμοί

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη, η Amazon αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις που σχετίζονται με την ηθική, την ιδιωτικότητα και τη ρύθμιση αυτής της τεχνολογίας. Μια από τις μεγαλύτερες ανησυχίες είναι η προστασία των δεδομένων του χρήστη. Η τεχνητή νοημοσύνη απαιτεί την επεξεργασία μεγάλων ποσών προσωπικών δεδομένων, κάτι που ενδέχεται να θέτει σε κίνδυνο την ασφάλεια των χρηστών και να προκαλεί ανησυχίες για τη συλλογή και χρήση αυτών.

Επιπλέον, οι προκαταλήψεις στους αλγορίθμους που χρησιμοποιεί είναι μια ακόμα σοβαρή πρόκληση. Τα συστήματα ΤΝ εκπαιδεύονται με βάση ιστορικά δεδομένα, τα οποία μπορεί να περιέχουν προκαταλήψεις και αδικαιολόγητες διακρίσεις. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις, όπως συμβαίνει σε αλγορίθμους πρόσληψης ή στην αναγνώριση προσώπου, όπου υπήρξαν καταγγελίες για διακρίσεις με βάση το φύλο ή τη φυλή.

Αντίστοιχα, υπάρχει αυστηρός έλεγχος από τις ρυθμιστικές αρχές όσον αφορά τη χρήση ΤΝ σε ευαίσθητες περιοχές, όπως η παρακολούθηση ή η χρήση αλγορίθμων για τις προσλήψεις, καθώς οι κυβερνήσεις και οι ρυθμιστικές αρχές θέλουν να διασφαλίσουν ότι αυτές οι τεχνολογίες δεν θα παραβιάσουν τα δικαιώματα των πολιτών.

Η αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων είναι καίριας σημασίας για την υπεύθυνη υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης και την εξασφάλιση ότι η Amazon, όπως και

άλλες εταιρείες, την χρησιμοποιούν με τρόπους που σέβονται την ηθική και την κοινωνική ευθύνη (Amazon Web Services Inc, 2025).

6.1.9 Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει προκαλέσει ριζική αλλαγή στις λειτουργίες της Amazon, επιτρέποντας την αυτοματοποίηση πολλών διαδικασιών, την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και την εξατομίκευση των υπηρεσιών της σε μεγάλη κλίμακα. Η εταιρεία αξιοποιεί τη δύναμη της ΤΝ για να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών, να επιταχύνει την επεξεργασία παραγγελιών και να προσαρμόσει τις προτάσεις προϊόντων, αυξάνοντας τη συνολική της αποδοτικότητα και την ικανοποίηση των πελατών. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, αναμένεται ότι η Amazon να συνεχίσει να επενδύει και να ενσωματώνει νέες καινοτομίες βασισμένες σε αυτήν, διαμορφώνοντας τις μελλοντικές τάσεις στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου, της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και του cloud computing.

Οι πρωτοβουλίες της Amazon στην τεχνητή νοημοσύνη λειτουργούν ως σημείο αναφοράς για άλλες μεγάλες επιχειρήσεις του Fortune 500, που επιδιώκουν να ενσωματώσουν τις δυνατότητες της ΤΝ στις δικές τους λειτουργίες. Η ηγετική της θέση στην τεχνολογία ΤΝ δείχνει το μέλλον για τις εταιρείες που αναζητούν να ενισχύσουν τις επιδόσεις τους και να παραμείνουν ανταγωνιστικές στην αγορά.

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα, κυρίως λόγω της εμπιστοσύνης που απαιτεί η χρήση της. Το νομικό σύστημα δεν είναι επαρκώς έτοιμο να ανταποκριθεί στην ταχεία και συνεχόμενη ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής, με αποτέλεσμα οι δημιουργοί να καλούνται συχνά να αναλάβουν ρόλο νομοθέτη, ενώ ο κόσμος αναγκάζεται να εμπιστευτεί την κρίση και την ηθική των ίδιων των κατασκευαστών. Για να διασφαλιστεί η υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, είναι απαραίτητο να υπάρχει αυστηρός έλεγχος από τις νομικές αρχές, οι οποίες θα πρέπει να παρακολουθούν την ανάπτυξή της και να παρεμβαίνουν όταν αυτή κινείται σε γκρίζες ζώνες, παρέχοντας τις απαραίτητες κατευθύνσεις και περιορισμούς ώστε να αποφευχθούν επικίνδυνες καταστάσεις.

6.2 Ο Ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

6.2.1 Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) παύει πλέον να αποτελεί τεχνολογικό προνόμιο των μεγάλων επιχειρήσεων, καθώς ολοένα και περισσότερες μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΕ) επιδιώκουν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητές της για την ενίσχυση της αποδοτικότητας και της ανταγωνιστικότητάς τους. Η αξιοποίηση της ΤΝ από τις ΜΕ αφορά τόσο την αυτοματοποίηση λειτουργιών όσο και την υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων, συμβάλλοντας στην αναδιάρθρωση επιχειρησιακών πρακτικών και στη στρατηγική ανάπτυξη (Παπακωνσταντίνου, 2025).

Η ενσωμάτωση της ΤΝ επιτρέπει την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων, την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών, τη βελτιστοποίηση διαδικασιών όπως η διαχείριση αποθεμάτων και η εξυπηρέτηση πελατών, καθώς και την υιοθέτηση σύγχρονων στρατηγικών μάρκετινγκ. Οι τεχνολογίες μηχανικής μάθησης, επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και ρομποτικής αυτοματοποίησης διεργασιών προσφέρουν τη δυνατότητα ταχύτερης και πιο τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων, ακόμη και σε περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους.

Παρά τα πλεονεκτήματα, η ενσωμάτωση της ΤΝ από τις ΜΕ δεν στερείται προκλήσεων. Το αρχικό κόστος επένδυσης, η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού και η ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και τεχνολογική προσαρμογή καθιστούν την υιοθέτηση της τεχνολογίας αυτής απαιτητική. Ωστόσο, η μακροπρόθεσμη απόδοση της επένδυσης, η αύξηση της παραγωγικότητας και η ενίσχυση της ανταγωνιστικής θέσης των επιχειρήσεων καθιστούν την ΤΝ κρίσιμο στρατηγικό εργαλείο για το μέλλον των ΜΕ.

6.2.2 Η Υιοθέτηση της ΤΝ στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

Η υιοθέτηση τεχνητής νοημοσύνης στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις διαφέρει σημαντικά από εκείνη των μεγάλων οργανισμών, κυρίως λόγω διαφορών στην οικονομική και τεχνολογική τους ικανότητα. Οι ΜΕ, λειτουργώντας συχνά υπό περιορισμούς πόρων, εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα ψηφιακής ετοιμότητας και μικρότερη ευχέρεια πρόσβασης σε εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό (Μακρής, 2025).

Ωστόσο, η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών υπολογιστικού νέφους και η διάθεση οικονομικά προσιτών ψηφιακών εργαλείων έχουν μειώσει ουσιαστικά τα εμπόδια εισόδου. Πλατφόρμες όπως το Google Cloud AI, το Microsoft Azure και το AWS παρέχουν προηγμένα εργαλεία μηχανικής μάθησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς την ανάγκη επένδυσης σε εσωτερική υποδομή ή σε υψηλής εξειδίκευσης τεχνικό προσωπικό.

Η αυξανόμενη ανάγκη για αυτοματοποίηση διαδικασιών στις ΜΕ, σε συνδυασμό με την πίεση που ασκείται από τον ανταγωνισμό, ενισχύει την υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης. Στο πεδίο της εξυπηρέτησης πελατών, τα συστήματα αυτόματης απόκρισης, όπως τα chatbots, μειώνουν τον φόρτο εργασίας και αυξάνουν την ταχύτητα ανταπόκρισης. Στον τομέα του ψηφιακού μάρκετινγκ, η ΤΝ υποστηρίζει την ανάλυση συμπεριφοράς των πελατών και την εξατομίκευση των προσφορών, επιτυγχάνοντας υψηλότερη αποτελεσματικότητα στις καμπάνιες. Παράλληλα, χρησιμοποιείται στην πρόβλεψη οικονομικών τάσεων και στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης ρευστότητας, με στόχο την ενίσχυση της οικονομικής βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Παρότι η χρήση τέτοιων εφαρμογών είναι ενθαρρυντική, σημαντικές προκλήσεις εξακολουθούν να υφίστανται. Η έλλειψη τεχνογνωσίας, οι περιορισμένοι χρηματοδοτικοί πόροι, καθώς και η πολυπλοκότητα ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών σε παλαιότερα πληροφοριακά συστήματα, συνιστούν κρίσιμους ανασταλτικούς παράγοντες. Ειδικά για τις μικρές επιχειρήσεις, η επιλογή και εφαρμογή κατάλληλων λύσεων ΤΝ απαιτεί όχι μόνο τεχνική καθοδήγηση, αλλά και στρατηγικό σχεδιασμό που να ευθυγραμμίζεται με τους επιχειρησιακούς στόχους.

Στο μέλλον, αναμένεται ότι λύσεις τύπου AI-as-a-Service θα διευκολύνουν περαιτέρω τη διείσδυση της τεχνητής νοημοσύνης στις ΜΕ, προσφέροντας προηγμένες δυνατότητες χωρίς την ανάγκη τοπικής υποδομής. Επίσης, η εμφάνιση εργαλείων low-code και no-code θα επιτρέψει σε μη τεχνικούς χρήστες να δημιουργούν εφαρμογές ΤΝ, μειώνοντας το τεχνολογικό χάσμα. Η επιτυχής αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα περιορίζεται πλέον στην αυτοματοποίηση καθηκόντων, αλλά θα εκτείνεται στη βελτιστοποίηση της επιχειρησιακής στρατηγικής, ενισχύοντας τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων.

6.2.3 Συμπεράσματα

Η τεχνητή νοημοσύνη διαμορφώνει ένα νέο τοπίο για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, προσφέροντας ευκαιρίες αναδιοργάνωσης, ανάπτυξης και καινοτομίας. Αν και η πλήρης αξιοποίησή της προϋποθέτει την υπέρβαση σημαντικών τεχνολογικών και οργανωτικών προκλήσεων, η σταδιακή ενσωμάτωση της ΤΝ αναμένεται να αναβαθμίσει τη λειτουργική δυναμική των ΜΕ, επιτρέποντάς τους να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις μιας διαρκώς μεταβαλλόμενης ψηφιακής οικονομίας.

6.3. Υιοθέτηση ΤΝ στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

Η τεχνητή νοημοσύνη μετασχηματίζει ριζικά το επιχειρηματικό περιβάλλον. Ωστόσο, η υιοθέτησή της παρουσιάζει σημαντικές διαφορές μεταξύ μεγάλων πολυεθνικών οργανισμών και μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜΕ). Εταιρείες όπως αυτές που ανήκουν στη λίστα Fortune 500 διαθέτουν άφθονους οικονομικούς και τεχνολογικούς πόρους, ενώ οι ΜΕ καλούνται να λειτουργήσουν υπό περιορισμένο προϋπολογισμό, με ελλιπή πρόσβαση σε εξειδικευμένο προσωπικό και συχνά με χαμηλότερο επίπεδο τεχνολογικής ετοιμότητας. Παρά όλα αυτά, η εξάπλωση cloud based λύσεων και η διαθεσιμότητα οικονομικά προσιτών εργαλείων μηχανικής μάθησης έχουν άρει σημαντικά εμπόδια, δίνοντας στις ΜΕ τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν σύγχρονες τεχνολογίες, χωρίς την ανάγκη εκτεταμένων επενδύσεων.

Πλατφόρμες όπως το Google Cloud AI, το Microsoft Azure και οι υπηρεσίες ΤΝ της AWS προσφέρουν τη δυνατότητα χρήσης εξελιγμένων εργαλείων ανάλυσης δεδομένων, αυτοματοποίησης και πρόβλεψης, ακόμη και σε επιχειρήσεις με περιορισμένους πόρους, ενισχύοντας τη συμμετοχή των ΜΕ στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

6.3.1 Κύριοι Παράγοντες Υιοθέτησης της ΤΝ στις ΜΕ

Η εντεταμένη εισχώρηση της τεχνητής νοημοσύνης στις ΜΕ αποδίδεται κυρίως σε τέσσερις διακριτούς παράγοντες. Αρχικά, η σημαντική μείωση του κόστους των σχετικών τεχνολογιών έχει καταστήσει τις ΤΝ λύσεις πιο προσιτές, επιτρέποντας ακόμη και σε επιχειρήσεις μικρής κλίμακας να επενδύσουν σε αυτές. Επιπλέον, η ευρεία υιοθέτηση cloud-based λύσεων παρέχει στις επιχειρήσεις πρόσβαση σε

υπολογιστική ισχύ χωρίς την ανάγκη φυσικών υποδομών, απλουστεύοντας έτσι την επεξεργασία μεγάλων δεδομένων και την εκπαίδευση αλγορίθμων (Μακρής, 2025).

Ακόμη, η ανάγκη για αύξηση της αποτελεσματικότητας και η επιθυμία αυτοματοποίησης επαναλαμβανόμενων διαδικασιών ωθεί τις ΜΕ στην ενσωμάτωση ΤΝ, κυρίως σε τομείς όπως η εξυπηρέτηση πελατών μέσω chatbot, η διαχείριση email, τα logistics και η ανάλυση πωλήσεων. Τέλος, ο έντονος ανταγωνισμός, τόσο μεταξύ ΜΕ όσο και έναντι μεγαλύτερων οργανισμών, καθιστά επιτακτική την ανάγκη υιοθέτησης εργαλείων που μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία του πελάτη και την αποδοτικότητα της επιχείρησης.

6.3.2 Δημοφιλείς Εφαρμογές ΤΝ στις ΜΕ

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις εφαρμόζουν την τεχνητή νοημοσύνη σε διάφορες πτυχές των λειτουργειών τους, με ιδιαίτερη έμφαση στην εξυπηρέτηση πελατών, το μάρκετινγκ και τη χρηματοοικονομική ανάλυση. Στον τομέα της εξυπηρέτησης πελατών, αξιοποιούνται chatbot και εικονικοί βοηθοί για την αυτοματοποίηση της επικοινωνίας, ενώ παράλληλα εφαρμόζονται τεχνικές ανάλυσης συναισθήματος με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας του καταναλωτή.

Στο πεδίο του μάρκετινγκ, η ΤΝ χρησιμοποιείται για την προσωποποίηση περιεχομένου, την αποστολή στοχευμένων διαφημίσεων και τη δημιουργία στρατηγικών επαναπροσέγγισης, μέσω της ανάλυσης των δεδομένων των πελατών. Όσον αφορά τη χρηματοοικονομική διαχείριση, πολλές επιχειρήσεις υιοθετούν εργαλεία ΤΝ για την αυτοματοποίηση διαδικασιών τιμολόγησης, την ανίχνευση απάτης και την πρόβλεψη ταμειακών ροών ή επενδυτικών κινήσεων.

6.3.3 Προκλήσεις Υιοθέτησης της ΤΝ στις ΜΕ

Παρά τη θετική δυναμική, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν ουσιώδεις δυσκολίες στην υιοθέτηση της τεχνητής νοημοσύνης. Ο πιο συχνός περιορισμός είναι η έλλειψη επαρκών οικονομικών πόρων, η οποία περιορίζει τη δυνατότητα ανάπτυξης προσαρμοσμένων λύσεων και οδηγεί πολλές επιχειρήσεις στην επιλογή προκατασκευασμένων cloud υπηρεσιών. Ταυτόχρονα, η έλλειψη εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού, όπως data scientists και AI engineers, καθιστά

δύσκολη την πλήρη αξιοποίηση της τεχνολογίας, αναγκάζοντας τις επιχειρήσεις να βασίζονται σε εξωτερικούς συνεργάτες.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση νέων εργαλείων ΤΝ σε υφιστάμενα, παλαιότερα πληροφοριακά συστήματα συχνά συναντά εμπόδια, καθώς απαιτεί τεχνικές αναβαθμίσεις και οργανωτικές αλλαγές που ξεπερνούν τις δυνατότητες πολλών ΜΕ.

6.3.4 Μελλοντικές Τάσεις και Ευκαιρίες

Παρά τις υφιστάμενες προκλήσεις, η υιοθέτηση της ΤΝ από τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια. Η επέκταση των υπηρεσιών τεχνητής νοημοσύνης ως υπηρεσία (AI-as-a-Service) θα καταστήσει την τεχνολογία ακόμη πιο προσβάσιμη, ενώ τα εργαλεία τύπου low-code και no-code θα επιτρέψουν τη δημιουργία και εφαρμογή λύσεων χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένης τεχνικής γνώσης.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη αναμένεται να διαδραματίσει πιο κεντρικό ρόλο στον στρατηγικό σχεδιασμό των επιχειρήσεων, πέρα από τις διαδικασίες αυτοματοποίησης. Η αξιοποίησή της σε πραγματικό χρόνο για τη λήψη αποφάσεων και την προσαρμογή σε δυναμικές αγορές ενισχύει τη σημασία της στον πυρήνα της επιχειρησιακής στρατηγικής.

6.3.5 Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις μοναδικές δυνατότητες ενίσχυσης της αποδοτικότητας, της ανταγωνιστικότητας και της ευελιξίας τους. Αν και υφίστανται ακόμα τεχνικά, οικονομικά και οργανωτικά εμπόδια, οι τεχνολογικές εξελίξεις και η αύξηση της προσβασιμότητας καθιστούν την ΤΝ ως ένα ολοένα και πιο ρεαλιστικό εργαλείο, ακόμη και για τις μικρότερες επιχειρήσεις. Η ενίσχυση των δυνατοτήτων αυτών αναμένεται να συνεχιστεί, ενδυναμώνοντας τον ρόλο των ΜΕ στη νέα ψηφιακή οικονομία.

6.4 Εργαλεία ΤΝ που Χρησιμοποιούν οι Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

6.4.1 Εξυπηρέτηση Πελατών και Μάρκετινγκ

Εργαλεία όπως το Drift, το Intercom και το ChatGPT αξιοποιούνται ευρέως για την αυτοματοποιημένη εξυπηρέτηση πελατών μέσω chatbots. Τα συστήματα αυτά απαντούν άμεσα σε συνήθεις ερωτήσεις, μειώνοντας την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης και προσφέροντας υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια της ημέρας. Παράλληλα, πλατφόρμες όπως το HubSpot, το Mailchimp και το Hootsuite χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για την ανάλυση πελατειακών δεδομένων και τη δημιουργία εξατομικευμένων καμπανιών μάρκετινγκ. Η δυνατότητα στόχευσης συγκεκριμένων ομάδων πελατών και η πρόβλεψη αγοραστικής συμπεριφοράς βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα των εκστρατειών και συμβάλλουν στην αύξηση των πωλήσεων .

6.4.2 Ανάλυση Δεδομένων και Λήψη Αποφάσεων

Η χρήση εργαλείων προληπτικής ανάλυσης, όπως το Tableau και το Google Analytics, επιτρέπει στις ΜΕ να εξάγουν ουσιαστικές πληροφορίες μέσω της ερμηνείας μεγάλου όγκου δεδομένων. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης που ενσωματώνονται σε αυτές τις πλατφόρμες υποστηρίζουν τις επιχειρήσεις στην πρόβλεψη τάσεων, στη βελτιστοποίηση στρατηγικών και στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, ιδιαίτερα σε τομείς όπως οι πωλήσεις, τα logistics και η διαχείριση αποθεμάτων.

6.4.3 Ηλεκτρονικό Εμπόριο και Εμπειρία Χρήστη

Στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου, τεχνολογίες όπως το Shopify AI, το Algolia και το Recombee ενισχύουν την εμπειρία του χρήστη μέσω εξατομικευμένων προτάσεων προϊόντων. Οι αλγόριθμοι προσαρμόζουν τις προβολές προϊόντων στις προτιμήσεις και την προηγούμενη συμπεριφορά του χρήστη, γεγονός που οδηγεί σε αύξηση των πωλήσεων, περιορισμό της εγκατάλειψης καλαθιών και ενίσχυση της πιστότητας των πελατών.

6.4.4 Ανθρώπινο Δυναμικό και Πρόσληψη

Η τεχνητή νοημοσύνη αξιοποιείται επίσης στη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, με εργαλεία όπως το Workable και το HireVue να αυτοματοποιούν μεγάλο μέρος της

διαδικασίας πρόσληψης. Μέσω της ανάλυσης βιογραφικών και συνεντεύξεων, οι πλατφόρμες αυτές βοηθούν στην επιλογή των καταλληλότερων υποψηφίων, μειώνοντας το χρόνο στελέχωσης και αυξάνοντας την ποιότητα των προσλήψεων.

6.5 Παραδείγματα Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

6.5.1 Χαρακτηριστικά Παραδείγματα ΜΕ που Χρησιμοποιούν ΤΝ

Σε επιχειρήσεις του τομέα του λιανεμπορίου, όπως η Amarra, μια εταιρεία ένδυσης με έδρα στις Ηνωμένες Πολιτείες, η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για την αυτοματοποίηση της δημιουργίας περιεχομένου. Μέσω της χρήσης εργαλείων όπως το ChatGPT, η εταιρεία κατάφερε να μειώσει σημαντικά τον χρόνο συγγραφής περιγραφών προϊόντων για το ηλεκτρονικό της κατάστημα, ενισχύοντας την αποδοτικότητα του τμήματος μάρκετινγκ. Παράλληλα, η εφαρμογή αλγορίθμων για τη διαχείριση αποθεμάτων συνέβαλε στη μείωση της υπερ-παραγγελίας, προσφέροντας καλύτερο έλεγχο στον εφοδιασμό (Business Insider, 2024).

Στον τομέα της φιλοξενίας, ξενοδοχειακές μονάδες όπως η Zedwell Hotels στο Ηνωμένο Βασίλειο αξιοποιούν την ΤΝ για την υποστήριξη πελατών μέσω αυτοματοποιημένων καναλιών εξυπηρέτησης και διαδικασιών κράτησης. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών οδήγησε σε μείωση του φόρτου εργασίας του προσωπικού, καθώς και σε βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη, χάρη στις προσωποποιημένες απαντήσεις και τις ταχύτερες υπηρεσίες (Zedwell Hotels, 2025).

Επιπλέον, η υιοθέτηση τεχνητής νοημοσύνης δεν περιορίζεται σε αναπτυγμένες χώρες. Σε αγροτικές περιοχές της Κένυας, μικροί παραγωγοί κάνουν χρήση εφαρμογών βασισμένων σε ΤΝ, όπως το PlantVillage Nuru, για την αναγνώριση ασθενειών σε φυτά και τη λήψη συμβουλευτικής υποστήριξης από γεωπόνους. Η αξιοποίηση τέτοιων εργαλείων έχει οδηγήσει, σύμφωνα με αναφορές, σε σημαντική αύξηση της γεωργικής παραγωγής και μείωση των απωλειών λόγω φυτοπαθολογικών προβλημάτων (PlantVillage, 2024).

Τα παραπάνω παραδείγματα καταδεικνύουν πως η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκει ήδη πρακτική εφαρμογή σε μικρής και μεσαίας κλίμακας επιχειρηματικά σχήματα, ανεξαρτήτως κλάδου ή γεωγραφικής θέσης.

6.5.2 Εμπειρικά Στοιχεία και Τάσεις Χρήσης ΤΝ από ΜΕ

Η ευρύτερη εικόνα επιβεβαιώνεται και από πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα, που αποτυπώνουν τον βαθμό διείσδυσης της τεχνητής νοημοσύνης στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις:

Σύμφωνα με μελέτη του **U.S. Chamber of Commerce** σε συνεργασία με την εταιρεία συμβούλων **Teneo** (US Chamber of Commerce & Teneo, 2024) **το 98% των μικρών επιχειρήσεων στις ΗΠΑ** έχει υιοθετήσει κάποιο είδος εργαλείου τεχνητής νοημοσύνης. Από αυτές, το **40% χρησιμοποιεί παραγωγικά μοντέλα ΤΝ**, όπως το ChatGPT, για σκοπούς όπως η παραγωγή περιεχομένου, η αυτοματοποίηση της επικοινωνίας με πελάτες και η ανάπτυξη marketing υλικού.

Παράλληλα, σύμφωνα με τα ευρήματα της **PYMNTS Intelligence** (PYMNTS Intelligence, 2024), οι πιο συχνές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης από μικρές επιχειρήσεις εντοπίζονται στους εξής τομείς:

- **Αυτοματοποίηση λειτουργιών ρουτίνας** (61% των επιχειρήσεων),
- **Αύξηση ακρίβειας και αποδοτικότητας** σε βασικές διαδικασίες (53%),
- **Προληπτική ανάλυση και εξατομίκευση** της εμπειρίας του πελάτη (47%).

Επιπλέον, σε έρευνα της **Business Growth Fund (BGF)**, (Business Growth Fund, 2024) το **64% των διευθυντικών στελεχών ΜΕ** αναγνώρισε την τεχνητή νοημοσύνη ως σημαντική επιχειρηματική ευκαιρία, ενώ ένα επιπλέον **25%** τη θεωρεί δυνητικά στρατηγικό πλεονέκτημα για το άμεσο μέλλον.

Τα παραπάνω δεδομένα καταδεικνύουν τη μετατόπιση της ΤΝ από το πεδίο της καινοτομίας στο πεδίο της καθημερινής επιχειρησιακής πρακτικής, αποδεικνύοντας ότι οι ΜΕ μπορούν να αξιοποιήσουν ουσιαστικά αυτές τις τεχνολογίες για να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα και την ανάπτυξή τους.

6.5.3 Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) αναδεικνύεται ως καθοριστικός παράγοντας στην ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα των μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Η ενσωμάτωσή της ενισχύει την αποδοτικότητα, βελτιώνει την εμπειρία των πελατών και οδηγεί σε αύξηση τους κέρδους ανεξαρτήτως μεγέθους της εταιρείας που το υιοθετεί. Η αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων διαδικασιών, η εξατομίκευση των υπηρεσιών και η αξιοποίηση δεδομένων για την υποστήριξη στρατηγικών αποφάσεων, επιτρέπουν στις ΜΕ να ανταγωνίζονται σε ένα δυναμικό και ταχύτατα εξελισσόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Καθώς η τεχνολογία ΤΝ γίνεται ολοένα και πιο προσιτή και ευρέως διαθέσιμη μέσω λύσεων cloud και οικονομικά αποδοτικών εργαλείων, οι ΜΕ που υιοθετούν στρατηγικές ΤΝ θα αποκτήσουν σαφές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις αγορές τους. Η σωστή υλοποίηση και η ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων και υποδομών είναι κρίσιμη για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων αυτής της τεχνολογίας. Οι επιχειρήσεις που θα ενσωματώσουν την ΤΝ με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη, τη βελτίωση των διαδικασιών τους και την ενίσχυση της πελατειακής εμπειρίας, θα διασφαλίσουν τη θέση τους στην αγορά και θα έχουν τη δυνατότητα να επωφεληθούν πλήρως από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το πρακτικό μέρος της πτυχιακής εργασίας, το οποίο αφορά την ανάπτυξη ενός chatbot εξυπηρέτησης πελατών. Η επιλογή αυτή έγινε διότι τα chatbots αποτελούν σήμερα μία από τις πιο διαδεδομένες και πρακτικές εφαρμογές της ΤΝ για επιχειρήσεις. Μέσω αυτών, μειώνεται ο χρόνος αναμονής, αυτοματοποιείται η επικοινωνία με τους πελάτες και διευκολύνονται οι κρατήσεις, παρέχοντας άμεση πληροφόρηση για υπηρεσίες, τιμές και προσφορές.

Η επιχείρηση στην οποία βασίζεται είναι το beauty salon “Maria’s Standards”, που βρίσκεται στον Άγιο Νικόλαο. Το chatbot δημιουργήθηκε ώστε να απαντά σε ερωτήσεις πελατών σχετικά με:

- τα ωράρια λειτουργίας,
- τη διαθεσιμότητα προσωπικού,
- τις κρατήσεις ραντεβού,
- τις τρέχουσες προσφορές και τις τιμές,
- τα στοιχεία επικοινωνίας και τη διεύθυνση.

Η ανάπτυξη δεν απαιτούσε εκπαίδευση. Αντίθετα, το chatbot παραμετροποιήθηκε μέσω του system prompt του μοντέλου GPT-4 της OpenAI, όπου ενσωματώθηκαν όλες οι βασικές πληροφορίες της επιχείρησης:

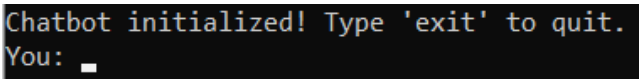
- Ονόματα και ειδικότητες του προσωπικού (3 κομμωτές, 4 nail specialists, 2 makeup artists).
- Ώρες λειτουργίας (09:00–14:00 και 17:00–20:00, εκτός Κυριακής).
- Διαθεσιμότητα ραντεβού για την επόμενη εβδομάδα.
- Προσφορές (-20% στα νύχια κάθε Πέμπτη, -10% στα κουρέματα κάθε Δευτέρα, εκπτώσεις Black Friday).
- Τιμές υπηρεσιών (20€ για κουρέματα, 20€ για nails, 50€ για makeup).

Η υλοποίηση πραγματοποιήθηκε σε γλώσσα Python, αξιοποιώντας τη βιβλιοθήκη requests για την αποστολή αιτημάτων HTTP στο OpenAI API. Για λόγους ασφάλειας, το API Key δεν αποθηκεύεται σκληροκωδικοποιημένο στον κώδικα, αλλά σε

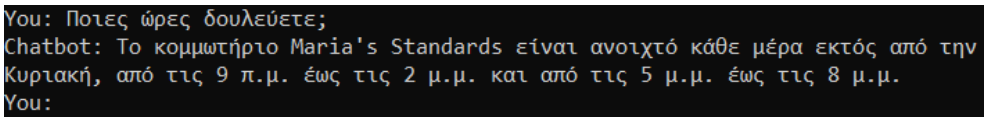
ξεχωριστό αρχείο .env, το οποίο διαβάζεται μέσω της βιβλιοθήκης dotenv. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ασφαλής διαχείριση ευαίσθητων στοιχείων.

Η επικοινωνία με το chatbot γίνεται μέσω κονσόλας, όπου ο χρήστης πληκτρολογεί ερωτήσεις και λαμβάνει απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της υλοποίησης είναι ότι το chatbot κρατάει όλο το ιστορικό της συνομιλίας. Έτσι μπορεί να απαντά με συνέπεια, λαμβάνοντας υπόψη τι έχει ήδη συζητηθεί.

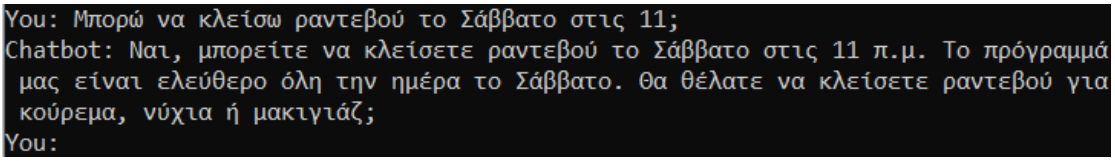
Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται στιγμιότυπα από την πρακτική λειτουργία του chatbot:



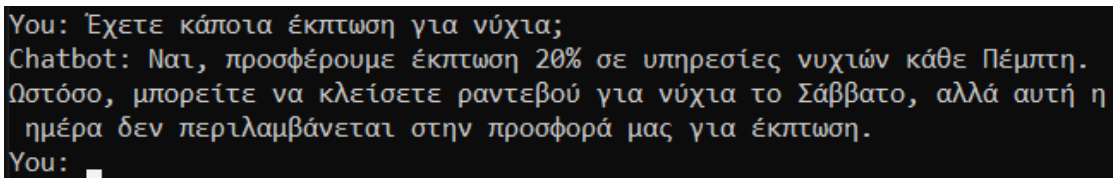
- **Εικόνα 7.1**: Έναρξη του chatbot.



- **Εικόνα 7.2**: Ερώτηση για ωράριο λειτουργίας.



- **Εικόνα 7.3**: Κράτηση ραντεβού για επιλεγμένη μέρα.



- **Εικόνα 7.4**: Ερώτηση για προσφορές στα νύχια (υπολογίζοντας ότι μιλούσαμε για ραντεβού το Σάββατο).

7.1 Εισαγωγή βιβλιοθηκών

Για την ανάπτυξη του chatbot χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες βιβλιοθήκες:

```
import requests
import os
from dotenv import load_dotenv
```

- `requests`: Για την αποστολή HTTP POST αιτημάτων στο API της OpenAI.
- `os`: Για ανάγνωση μεταβλητών περιβάλλοντος (API Key).
- `dotenv`: Για φόρτωση του αρχείου `.env`, όπου αποθηκεύεται με ασφάλεια το API Key.

Η χρήση `.env` προσφέρει **ασφαλή διαχείριση ευαίσθητων στοιχείων**, αποφεύγοντας την σκληροκωδικοποίηση τους μέσα στον κώδικα.

7.2 Ορισμός συνάρτησης `chatbot_via_requests`

Αυτή η συνάρτηση διαχειρίζεται την επικοινωνία με το GPT-4 API.

7.2.1 Παράμετροι

```
def chatbot_via_requests(messages, api_key):
```

- `messages`: Λίστα λεξικών με τα μηνύματα της συνομιλίας, που περιλαμβάνει ρόλο (`system`, `user`, `assistant`) και περιεχόμενο.
- `api_key`: Το κλειδί πρόσβασης στο OpenAI API, που λαμβάνεται από `.env`.

7.2.2 URL και headers

```
url = "https://api.openai.com/v1/chat/completions"
headers = {
    "Authorization": f"Bearer {api_key}",
    "Content-Type": "application/json"
}
```

- Το endpoint της OpenAI.
- Τα headers καθορίζουν το authentication και ότι το αίτημα είναι τύπου JSON.

7.2.3 Payload (δεδομένα προς αποστολή)

```
payload = {
    "model": "gpt-4",
    "messages": messages,
    "max_tokens": 200,
    "temperature": 0.7
}
```

Περιέχει τις απαραίτητες ρυθμίσεις για το μοντέλο:

- Το επιλεγμένο μοντέλο (`gpt-4`)
- Την συνομιλία μέχρι εκείνη τη στιγμή
- Το μέγιστο πλήθος tokens στην απάντηση
- Τον βαθμό δημιουργικότητας

7.2.4 Εκτέλεση αιτήματος και διαχείριση απάντησης

```
response = requests.post(url, headers=headers, json=payload)
response.raise_for_status()
return response.json()["choices"][0]["message"]["content"].strip()
```

- Εκτελείται το POST αίτημα
- Ελέγχεται αν υπήρξε σφάλμα (`raise_for_status`)

- Η απάντηση επιστρέφεται σε μορφή καθαρού string

7.2.5 Διαχείριση εξαιρέσεων

```
except Exception as e:
    return f"An error occurred: {e}"
```

Σε περίπτωση αποτυχίας του αιτήματος, επιστρέφεται μήνυμα σφάλματος.

7.3. Κύριο Πρόγραμμα

Η εκκίνηση του chatbot γίνεται από το κύριο μπλοκ εκτέλεσης:

```
if __name__ == "__main__":
```

7.3.1 Φόρτωση API Key από .env

```
load_dotenv()
api_key = os.getenv("OPENAI_API_KEY")
if not api_key:
    raise ValueError("API Key not found! Please set it in the .env
file.")
```

- Γίνεται ανάγνωση του `.env` αρχείου
- Αν δεν βρεθεί το API Key, σταματάει με μήνυμα λάθους

7.3.2 Αρχικό μήνυμα (System Prompt)

```
messages = [
    {
        "role": "system",
        "content": (
            "You are a chatbot for a beauty salon. The owner's name
is Maria. The beauty salon is open every day except Sundays, "
            "from 9AM to 2PM and 5PM to 8PM. People can make
appointments any day, considering our schedule is free. We got 3
hairstylists "
            "named: Lydia, Marina, and Giorgos. We got 4 nail
specialists named: Katerina, Georgia, Dimitra, and Akilina. We got 2
makeup artists "
            "named: Maria and Anna. We offer many beauty products
from many brands. Our schedule this upcoming week is: Free all
Saturday, Free 9AM to 12PM on Monday, "
            "Free 12PM-2PM and 7PM-8PM on the other days. The beauty
salon's name is Maria's Standards. The address is Kapetan Fafouti 1
in the city of Agios Nikolaos. "
            "The telephone number is 28410-22860 and our email is
andrianavkd99@gmail.com. We have an offer on all brands on Black
Friday, and a 20 percent discount on nails every "
            "Thursday and 10 percent haircuts on Mondays. Our hourly
price for nails is 20 euros, our makeup deal is 50 euros, and for
haircuts, it's 20 euros. "
```

```
            "If the user agrees on a day and hour, don't ask them
again."
        )
    }
]
```

Αυτό το μήνυμα καθορίζει την **προσωπικότητα, πληροφορίες και πλαίσιο** λειτουργίας του chatbot.

7.3.3 Εκκίνηση διαλόγου με τον χρήστη

```
print("Chatbot initialized! Type 'exit' to quit.")
while True:
    user_input = input("You: ")
    if user_input.lower() == "exit":
        print("Chatbot: Goodbye!")
        break
```

Ο χρήστης επικοινωνεί μέσω της κονσόλας. Η εισαγωγή `'exit'` τερματίζει την εφαρμογή.

7.3.4 Ανταλλαγή μηνυμάτων

```
messages.append({"role": "user", "content": user_input})
response = chatbot_via_requests(messages, api_key)
messages.append({"role": "assistant", "content": response})
print(f"Chatbot: {response}")
```

- Το μήνυμα του χρήστη προστίθεται.
- Στέλνεται στο API και επιστρέφεται η απάντηση.
- Εμφανίζεται στην κονσόλα και καταγράφεται στο ιστορικό συνομιλίας.

7.4 Τελικός Κώδικας

```
import requests
import os
from dotenv import load_dotenv

load_dotenv()

def chatbot_via_requests(messages, api_key):
    url = "https://api.openai.com/v1/chat/completions"
    headers = {
        "Authorization": f"Bearer {api_key}",
        "Content-Type": "application/json"
    }
    payload = {
        "model": "gpt-4",
        "messages": messages,
        "max_tokens": 200,
        "temperature": 0.7
    }
```

```
    try:
        response = requests.post(url, headers=headers, json=payload)
        response.raise_for_status()
        return
response.json()["choices"][0]["message"]["content"].strip()
    except Exception as e:
        return f"An error occurred: {e}"

if __name__ == "__main__":
    api_key = os.getenv("OPENAI_API_KEY")

    if not api_key:
        raise ValueError("API Key not found! Please set it in the
.env file.")

    messages = [
        {
            "role": "system",
            "content": (
                "You are a chatbot for a beauty salon. The owner's
name is Maria. The beauty salon is open every day except Sundays, "
                "from 9AM to 2PM and 5PM to 8PM. People can make
appointments any day, considering our schedule is free. We got 3
hairstylists "
                "named: Lydia, Marina, and Giorgos. We got 4 nail
specialists named: Katerina, Georgia, Dimitra, and Akilina. We got 2
makeup artists "
                "named: Maria and Anna. We offer many beauty products
from many brands. Our schedule this upcoming week is: Free all
Saturday, Free 9AM to 12PM on Monday, "
                "Free 12PM-2PM and 7PM-8PM on the other days. The
beauty salon's name is Maria's Standards. The address is Kapetan
Fafouti 1 in the city of Agios Nikolaos. "
                "The telephone number is 28410-22860 and our email is
andrianavkd99@gmail.com. We have an offer on all brands on Black
Friday, and a 20 percent discount on nails every "
                "Thursday and 10 percent haircuts on Mondays. Our
hourly price for nails is 20 euros, our makeup deal is 50 euros, and
for haircuts, it's 20 euros. "
                "If the user agrees on a day and hour, don't ask them
again."
            )
        }
    ]

    print("Chatbot initialized! Type 'exit' to quit.")
    while True:
        user_input = input("You: ")
        if user_input.lower() == "exit":
            print("Chatbot: Goodbye!")
            break

        messages.append({"role": "user", "content": user_input})
        response = chatbot_via_requests(messages, api_key)
        messages.append({"role": "assistant", "content": response})
        print(f"Chatbot: {response}")
```

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί σήμερα μία από τις πιο καθοριστικές τεχνολογίες για τον επιχειρηματικό κόσμο. Δεν είναι απλά ένα τεχνολογικό εργαλείο, αλλά μια δύναμη που αλλάζει τον τρόπο που δουλεύουν οι επιχειρήσεις, που σκέφτονται, που προσαρμόζονται και που επιβιώνουν σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Από την αυτοματοποίηση διαδικασιών και την καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών, μέχρι την πρόβλεψη τάσεων και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, η ΤΝ προσφέρει σε κάθε επιχείρηση τη δυνατότητα να γίνει πιο αποδοτική, πιο καινοτόμα και πιο ανταγωνιστική. Ταυτόχρονα όμως, φέρνει μαζί της σημαντικές προκλήσεις, όπως το ενδεχόμενο απώλειας θέσεων εργασίας, η ανάγκη για ρύθμιση, καθώς και η διαχείριση ηθικών και κοινωνικών ζητημάτων.

Η ουσία είναι ότι οι επιχειρήσεις που θα καταφέρουν να αξιοποιήσουν την ΤΝ σωστά, με υπευθυνότητα και στρατηγική σκέψη, θα έχουν το προβάδισμα στο μέλλον. Το κλειδί δεν είναι να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο, αλλά να βρουν τον τρόπο να συνδυάσουν την ανθρώπινη κρίση με τις δυνατότητες των «έξυπνων» συστημάτων.

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν ήρθε για να πάρει τη θέση του ανθρώπου, αλλά ήρθε για να τον ενισχύσει. Κι αυτή πρέπει να είναι η κατεύθυνση κάθε σύγχρονης επιχείρησης. Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι πια μια μακρινή τεχνολογία του μέλλοντος, αλλά μια πραγματικότητα που αλλάζει ήδη το τοπίο στις επιχειρήσεις. Από τις μεγάλες πολυεθνικές μέχρι τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, η ΤΝ επηρεάζει τον τρόπο που δουλεύουν, που εξυπηρετούν τους πελάτες τους και που παίρνουν αποφάσεις.

Αυτό που βγαίνει ξεκάθαρα από την ανάλυση, είναι πως η ΤΝ φέρνει τεράστιες δυνατότητες για ανάπτυξη, καινοτομία και μείωση κόστους. Παράλληλα όμως, γεννά σοβαρά ζητήματα που δεν πρέπει να αγνοηθούν: απειλεί θέσεις εργασίας, δημιουργεί ηθικά διλήμματα και εντείνει την ανάγκη για προστασία προσωπικών δεδομένων.

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) μετασχηματίζει ριζικά το επιχειρηματικό περιβάλλον, αλλά η υιοθέτησή της διαφέρει σημαντικά μεταξύ των μεγάλων πολυεθνικών οργανισμών και των μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜΕ). Οι πρώτοι διαθέτουν πλούσιους οικονομικούς και τεχνολογικούς πόρους, σε αντίθεση με τις ΜΕ που λειτουργούν με περιορισμένο προϋπολογισμό, περιορισμένη πρόσβαση σε εξειδικευμένο προσωπικό και χαμηλότερο επίπεδο τεχνολογικής ωριμότητας. Παρά τα εμπόδια αυτά, η εξάπλωση λύσεων βασισμένων στο cloud και η διαθεσιμότητα οικονομικά προσιτών εργαλείων μηχανικής μάθησης έχουν επιτρέψει και στις μικρότερες επιχειρήσεις να ενταχθούν στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Πλατφόρμες όπως το Google Cloud AI, το Microsoft Azure και οι υπηρεσίες της AWS καθιστούν προσβάσιμες προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης, αυτοματοποίησης και πρόβλεψης, ακόμα και σε επιχειρήσεις με περιορισμένους πόρους.

Η υιοθέτηση της ΤΝ στις ΜΕ επηρεάζεται κυρίως από τέσσερις παράγοντες: την πτώση του κόστους των σχετικών τεχνολογιών, την υιοθέτηση cloud λύσεων, την ανάγκη για αυτοματοποίηση και αύξηση της αποδοτικότητας και τον αυξημένο ανταγωνισμό. Η ΤΝ εφαρμόζεται κυρίως σε τομείς όπως η εξυπηρέτηση πελατών (μέσω chatbot και ανάλυσης συναισθήματος), το μάρκετινγκ (εξατομίκευση, στοχευμένη διαφήμιση), και η χρηματοοικονομική διαχείριση (πρόβλεψη ταμειακών ροών, εντοπισμός απάτης).

Ωστόσο, η υιοθέτηση της τεχνολογίας συνοδεύεται και από προκλήσεις. Οι κυριότερες είναι η έλλειψη οικονομικών πόρων και εξειδικευμένου προσωπικού, καθώς και η δυσκολία ενσωμάτωσης της ΤΝ σε υφιστάμενα συστήματα. Παρά τις δυσκολίες, οι εξελίξεις στις υπηρεσίες AI-as-a-Service και τα εργαλεία low-code/no-code ενισχύουν τη δυνατότητα των ΜΕ να αξιοποιήσουν την ΤΝ. Το μέλλον διαγράφεται ευοίωνο, με την ΤΝ να αναμένεται να διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στον στρατηγικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων των επιχειρήσεων.

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν πληθώρα εργαλείων ΤΝ. Στην εξυπηρέτηση πελατών και το μάρκετινγκ ξεχωρίζουν τα Drift, Intercom, ChatGPT, HubSpot, Mailchimp και Hootsuite. Για την ανάλυση δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων αξιοποιούνται τα Tableau και Google Analytics. Στο ηλεκτρονικό εμπόριο, εργαλεία όπως τα Shopify AI, Algolia και Recombee βελτιώνουν την εμπειρία του χρήστη μέσω εξατομικευμένων προτάσεων. Στον τομέα των ανθρώπινων πόρων, τα

Workable και HireVue συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση της πρόσληψης προσωπικού.

Ενδεικτικά παραδείγματα περιλαμβάνουν την εταιρεία ένδυσης Amarra στις ΗΠΑ, που χρησιμοποιεί το ChatGPT για την αυτοματοποίηση δημιουργίας περιεχομένου και τη διαχείριση αποθεμάτων, καθώς και την ξενοδοχειακή αλυσίδα Zedwell Hotels στο Ηνωμένο Βασίλειο, που βελτίωσε την εμπειρία του πελάτη και μείωσε τον φόρτο εργασίας με ΤΝ. Αξιοσημείωτη είναι και η εφαρμογή της ΤΝ στην αγροτική Κένυα, όπου μικροί παραγωγοί χρησιμοποιούν την εφαρμογή PlantVillage Nuru για την αναγνώριση ασθενειών σε καλλιέργειες, με θετικά αποτελέσματα στην παραγωγή.

Εμπειρικά δεδομένα ενισχύουν τη διαπίστωση πως η ΤΝ αποκτά συνεχώς έδαφος στις ΜΕ. Μελέτη του U.S. Chamber of Commerce δείχνει ότι το 98% των μικρών επιχειρήσεων στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν εργαλεία ΤΝ, με το 40% να αξιοποιεί παραγωγικά μοντέλα, όπως το ChatGPT. Οι κυριότερες εφαρμογές εντοπίζονται στην εξυπηρέτηση πελατών, στο μάρκετινγκ, στη χρηματοοικονομική διαχείριση και στην ανάλυση δεδομένων. Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει στις ΜΕ μοναδικές ευκαιρίες ενίσχυσης της αποδοτικότητας, της ευελιξίας και της ανταγωνιστικότητάς τους, εδραιώνοντας τη σημασία τους στη νέα ψηφιακή οικονομία.

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε τον μετασχηματιστικό ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον, με έμφαση στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΕ). Καθίσταται σαφές ότι, αν και οι μεγάλες επιχειρήσεις εξακολουθούν να διαθέτουν συγκριτικό πλεονέκτημα ως προς την πρόσβαση σε τεχνολογικούς και χρηματοοικονομικούς πόρους, η ευρεία διαθεσιμότητα cloud υπηρεσιών και εργαλείων χαμηλού κόστους (π.χ. πλατφόρμες AI-as-a-Service) επιτρέπουν και στις ΜΕ να συμμετέχουν ενεργά στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Η υιοθέτηση της ΤΝ από τις ΜΕ προσδιορίζεται από τέσσερις βασικούς άξονες: το μειωμένο κόστος των τεχνολογικών λύσεων, την ευρύτερη αποδοχή cloud υποδομών, την ανάγκη για αυτοματοποίηση λειτουργιών και την εντεινόμενη ανταγωνιστική πίεση. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η εφαρμογή της ΤΝ σε λειτουργίες όπως η εξυπηρέτηση πελατών, η εξατομικευμένη προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών, η χρηματοοικονομική πρόβλεψη και η επεξεργασία δεδομένων, τομείς όπου ακόμα και μικρές επιχειρήσεις επιτυγχάνουν μετρήσιμα οφέλη.

Η εμπειρική τεκμηρίωση υποδεικνύει ότι η χρήση εργαλείων όπως τα ChatGPT, HubSpot, Google Analytics και Tableau προσφέρει πρακτικές λύσεις ακόμη και σε οργανισμούς με περιορισμένους πόρους. Επιπλέον, μελέτες περιπτώσεων όπως οι Amarra, Zedwell Hotels και PlantVillage Nuru καταδεικνύουν την ευρύτητα των εφαρμογών της ΤΝ και τη δυνατότητα προσαρμογής τους σε ετερογενή περιβάλλοντα.

Παρά ταύτα, εντοπίζονται και σημαντικοί περιορισμοί, όπως η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, η δυσκολία ενσωμάτωσης της ΤΝ σε υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα και η απουσία συστηματικού ψηφιακού σχεδιασμού. Καθίσταται, συνεπώς, επιτακτική η ανάγκη για υποστηρικτικά μέτρα πολιτικής και ενίσχυσης της επιχειρηματικής εκπαίδευσης σε θέματα ΤΝ.

Το μεγάλο στοίχημα για τις επιχειρήσεις δεν είναι απλώς να υιοθετήσουν την ΤΝ, αλλά να τη χρησιμοποιήσουν με τρόπο ισορροπημένο, υπεύθυνο και ανθρώπινο. Να βρουν τη σωστή αναλογία ανάμεσα στην αυτοματοποίηση και τη διατήρηση της ανθρώπινης παρουσίας, να ενισχύσουν την παραγωγικότητά τους χωρίς να παραμελούν τις κοινωνικές και ηθικές τους υποχρεώσεις.

Συνοψίζοντας, η ΤΝ αναδύεται ως στρατηγικό εργαλείο που, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, δύναται να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα, την καινοτομία και τη βιωσιμότητα των ΜΕ, επιβεβαιώνοντας τη σημασία της ενσωμάτωσής της στο σύγχρονο επιχειρηματικό μοντέλο.

Η ΤΝ είναι, και θα συνεχίσει να είναι, εργαλείο. Το πώς θα το χρησιμοποιήσουμε, είναι επιλογή δική μας.

8.1 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες θα μπορούσαν να εστιάσουν στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας συγκεκριμένων εργαλείων ΤΝ ανά κλάδο δραστηριότητας, ώστε να διαμορφωθούν στοχευμένες στρατηγικές ενσωμάτωσης. Επιπλέον, χρήσιμη θα ήταν η μελέτη των κοινωνικών και ηθικών επιπτώσεων της ΤΝ στις μικρές επιχειρήσεις, ιδίως όσον αφορά τις αλλαγές στο εργασιακό δυναμικό και τη λήψη αποφάσεων.

Τέλος, αξίζει να διερευνηθεί περαιτέρω ο ρόλος των κυβερνητικών πολιτικών και χρηματοδοτικών εργαλείων στην ενίσχυση της τεχνολογικής ετοιμότητας των ΜΕ, ιδιαίτερα σε λιγότερο ανεπτυγμένες οικονομίες.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ale, N. (2022). Enhancing Business Efficiency with Robotic Process Automation: Techniques, Challenges, and Future Prospects. *International Journal of Science and Research, 11*(3), pp. 1614-1619.

Alexa & Amazon Go. (2025). *Η Ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ηλεκτρονική Εμπορία της Amazon*. Retrieved from Προτάσεις Προϊόντων: http://www.godatafeed.com/blog/how-amazon-uses-ai-to-dominate-ecommerce?

Amazon Web Services Inc. (2025). *4. Περίπτωση Χρήσης Generative AI: Εφαρμογές όπως Chatbots, Ψηφιακοί Βοηθοί και Επεξεργασία Εγγράφων, Σχετικές με Στρατηγικές Τεχνητής Νοημοσύνης της Amazon* . Retrieved from https://aws.amazon.com/sagemaker/

Amazon Web Services Inc. (2025). *Amazon GuardDuty*. Retrieved from AWS: https://aws.amazon.com/guardduty/

Amazon Web Services Inc. (2025). *AMZ SCOUT*. Retrieved from https://amzscout.net/

Amazon Web Services Inc. (2025). *Transform responsible AI from theory into practice*. Retrieved from https://aws.amazon.com/ai/responsible-ai/

Amazon Web Services Inc. (2025). *Η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης στην Amazon*. Retrieved from Αυτοματοποιημένα Συστήματα και Βελτιώσεις στην Εμπειρία Πελάτη: https://aws.amazon.com/ai/use-cases/?use-cases.sort-by=item.additionalFields.priority&use-cases.sort-order=asc&awsf.use-case-area=*all&awsf.industry=*all&awsf.business-function=*all&awsf.business-outcome=*all&awsf.type=*all

Arif, W. (2024). *Leveraging Natural Language Processing (NLP) for Automated Customer Support Systems.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384678656

Balashova, A. (2023). *Ethics of AI: 10 Main Issues and Code Examples*. Retrieved from Selzy: https://selzy.com/en/blog/ai-ethics/

Bharadiya, J. (2023). Machine Learning and AI in Business Intelligence: Trends and Opportunities. *International Journal of Computer, 48*(1), pp. 123-124.

Business Growth Fund. (2024). *Business Growth Fund Insights on AI Adoption in Small Enterprises*. Retrieved from Business Growth Fund: https://www.teneo.com/insights/articles/vision-2024-in-depth-gpt-out-the-vote-the-good-the-bad-and-the-unknown-for-ai-in-the-2024-elections/

Business Insider. (2024). *Wholesale Formal Gown Distributor Using AI for Ecommerce Operations*. Retrieved from Business Insider: https://www.businessinsider.com/wholesale-formal-gown-distributor-using-ai-for-ecommerce-operations

Cavli, O., & Oralhan, Z. (2024). Artificial Intelligence-Driven Inventory Management: Optimizing Stock Levels and Reducing Costs Through Advanced Machine Learning Techniques. *The European Journal of Research and Development, 4*(4), pp. 427-439.

Confalonieri, R., Coba, L., Wagner, B., & Besold, T. R. (2020, September 21). A historical perspective of explainable Artificial Intelligence. *WIREs Data Mining Knowl Discov.*

Dean, J. (2022). A Golden Decade of Deep Learning: Computing Systems & Applications. *Dædalus, the Journal of the American Academy of Arts & Sciences*, pp. 58-74.

Deloitte. (2025). *Οι προοπτικές του κλάδου ΤΠΕ στην Ελλάδα.* Retrieved from ΣΕΠΕ: https://www.sepe.gr/files/pdf/sepe-deloitte-2024.pdf

Demigha, S. (2020). The impact of Big Data on AI. *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, (pp. 1395-1400). Las Vegas.

EE. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Retrieved from Shaping Europe's digital future: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai

Eurostat. (2025). *Usage of AI technologies increasing in EU enterprises*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250123-3

Favour, A., Kunle, A., Oladele, S., & Timileyin, J. (2025). *The Role of Natural Language Processing (NLP) in Enhancing Customer Experience in Fintech: Applications in Chatbots and Virtual Assistants.* Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/390454097

Gami, M., Jetly, P., Mehta, P., & Patil, S. (2019). Robotic Process Automation – Future of Business Organizations: A Review. *SSRN Electronic Journal*.

Groumpos, P. P. (2023, July 24). A Critical Historic Overview of Artificial Intelligence: Issues, Opportunities and Threats. *Artificial Intelligence and Applications*, pp. Vol. 1(4) 181–197.

Guadamuz, A. (2017). Artificial intelligence and copyright. *Wipo Magazine, 5*, pp. 14-19.

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019, July 17). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *SageJournals*, pp. Volume 61, Issue 4.

Hyun, Y., Lee, U., Chae, U., Ko, J., & Lee, J. (2021). Improvement of Business Productivity by Applying Robotic Process Automation. *Applied sciences, 11*(22), p. 10656.

Jaboob, A., Durrah, O., & Chakir, A. (2024, February 24). *Artificial Intelligence: An Overview.* Retrieved from SPRINGER NATURE LINK: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-50300-9_1

Katiyar, N., Mishra, R., Chaurasia, S., Fatima, S., Siddiqui, N., & Mittal, S. (2024). Robotic Process Automation (RPA) In Business Operations: Opportunities And Implementation Strategies. *Educational Administration: Theory and Practice*, pp. 1127-1144.

Lukac, D., Milic, M., & Nikolic, J. (2018, August 30). *From Artificial Intelligence to Augmented Age An Overview.* Retrieved from ieeexplore.ieee.org: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8448793

Mishra, A., & Agarwal, R. (2024). Impact of Artificial Intelligence on Supply Chain Optimization. *Journal of Technology and Systems, 6*(6), pp. 15-27.

Parvin, B., Mohammadiyeh, S., & Parvin, L. (2023). Artificial Intelligence and Machine Learning in Business: Opportunities and Challenges. *The first applied humanities research conference in management, industrial engineering, economics and accounting.* Leed.

Patel, V., & Shah, D. (2024). AI-Driven Inventory Optimization in Supply Chains." Journal of Operations and Supply Chain Management. *International Journal of Supply Chain Management, 13*(2), pp. 123-130.

PlantVillage. (2024). *Nuru: AI-Powered Plant Disease Diagnosis for Small Farmers in Kenya*. Retrieved from PlantVillage: https://www.plantvillage.org

Pundit, N., & Rewari, A. (2018). *OVERVIEW OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE*. Retrieved from bitsindriinternational.org: https://bitsindriinternational.org/sites/default/files/Overview_of_AI.pdf

PYMNTS Intelligence. (2024). *The Year in Data: PYMNTS Intelligence Decodes 2024's Biggest Trends*. Retrieved from PYMNTS Intelligence:

https://www.pymnts.com/market-conditions/2024/the-year-in-data-pymnts-intelligence-decodes-2024s-biggest-trends/

Radanliev, P. (2025). AI Ethics: Integrating Transparency, Fairness, and Privacy in AI Development. *Applied Artificial Intelligence, 39*(1).

Rajendran, K. (2024). An Overview of Artificial Intelligence and Its Classification. *International Journal of Law Management & Humanities, 7*(4), pp. 2012-2017.

Ramamoorthy, A., & Yampolskiy, R. (2018, February 2). BEYOND MAD?: THE RACE FOR ARTIFICIAL GENERAL INTELLIGENCE. *ITU Journal: ICT Discoveries*, pp. Special Issue No. 1, 2 Feb. 2018.

Rawas, S. (2024, March 18). AI: the future of humanity. *Discover Artificial Intelligence*.

Smartbit. (2024). *Artificial Intelligence in Logistics: A Revolution in Supply Chain Management*. Retrieved from Smartbit.rs: https://smartbit.rs/blog/en/artificial-intelligence-in-logistics/

The Total Business. (2023). *Πως τα νεα ρομποτ του Amazon μεταμορφωνουν τον εργασιακο χωρο*. Retrieved from The Total Business: https://www.thetotalbusiness.com/2023/06/28/robot-amazon-ergasiako-xwro/

Tobin, S., Jayabalasingham, B., & Kleijn, M. d. (2019, November 1). *A brief historical overview of artificial intelligence research*. Retrieved from SageJournals: https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/ISU-190060

Triantafyllou, S. (2024, January 23). Artificial Intelligence: An Overview. *Greek Ministry of Education and Religious Affairs, Athens, Greece; sertriant@sch.gr*.

US Chamber of Commerce & Teneo. (2024). New Study Reveals Nearly All U.S. Small Businesses Leverage AI-Enabled Tools, Warns Proposed Regulations Could Hinder Growth. *U.S. Chamber of Commerce*.

Yousri, R., & Hany, G. (2022). Artificial Intelligence: An overview. *The International Undergraduate Research Conference, 6*(6), pp. 1-7.

Zedwell Hotels. (2025). *FAQs*. Retrieved from Zedwell Hotels: https://www.zedwellhotels.com/faqs

ΕΕ. (2025). *Ευρωπαϊκή προσέγγιση της τεχνητής νοημοσύνης*. Retrieved from Shaping Europe's digital future: https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/policies/european-approach-artificial-intelligence

Επαγγελματικό Επιμελητήριο Αθηνών. (2022). *Ρυθμίσεις για την Ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα και την ψηφιακή αναβάθμιση της δημόσιας διοίκησης.* Retrieved from https://www.eea.gr/arthra-eea/n-4961-2022-rythmiseis-gia-tin-anaptyxi-tis-technitis-noimosynis-ston-dimosio-kai-idiotiko-tomea-kai-tin-psifiaki-anavathmisi-tis-dimosias-dioikisis/

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2024). *Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1689.* Retrieved from https://gsri.gov.gr/wp-content/uploads/2024/08/%CE%9A%CE%91%CE%9D%CE%9F%CE%9D%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3-AI-ACT_OJ_L_202401689_EL_TXT.pdf

Μακρής, Α. (2025). Η Υιοθέτηση της AI στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις. *Ελληνική Επιχειρηματική Επιθεώρηση, 29*(2), pp. 78-95.

Μπούκας, Ν. (2023). *Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση - Διδακτορική Διατριβή.* Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο.

Παπακωνσταντίνου, Κ. (2025). Ο Ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις. *Εκδόσεις Επιχειρηματικότητας, 7*(2), pp. 112-124.

Συμβουλευτική Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την ΤΝ. (2024). *Σχέδιο για τη Μετάβαση της Ελλάδας στην εποχή της ΤΝ.* Retrieved from Προεδρία της Κυβέρνησης: https://foresight.gov.gr/wp-content/uploads/2024/11/Sxedio_gia_tin_metavasi_TN_Gr.pdf

Τσότσου, Α. (2024). *Το μέλλον της διανοητικής ιδιοκτησίας στον κόσμο της τεχνητής νοημοσύνης*. Retrieved from LAWYER magazine: https://lawyermagazine.gr/%CF%84%CE%BF-%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BD-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%AF%CE%B1/

Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης. (2022). *Ν. 4961/2022.* Retrieved from https://mindigital.gr/wp-content/uploads/2022/12/nomos_4961_2022.pdf