

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΤΗΝ**  
**ΛΗΨΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Γιαννακός Δημήτριος - Εμμανουήλ**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

**Επιβλέπων καθηγητής: Πολλάλης Ιωάννης**

**Πειραιάς, 2023**



**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**



**MASTER PROGRAM IN**  
**ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**MASTER THESIS**

**MACHINE LEARNING AS A TOOL FOR STRATEGIC**  
**DECISION MAKING**

**By**

**Giannakos Dimitrios – Emmanouil**

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

**Supervisor Professor: Yannis. A. Pollalis**

**Piraeus, Greece, 2023**

*Στην οικογένειά μου και την κοπέλα μου.*

## Ευχαριστίες

Ξεκινώντας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, καθηγητή κύριο Ιωάννη Πολλάλη, διότι παρείχε συμβουλές, υποστήριξη και γνώση σε όλο αυτό το υπέροχο ταξίδι του μεταπτυχιακού.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους γονείς μου που χωρίς αυτούς δεν θα είχα καταφέρει πολλά από αυτά που έχω καταφέρει σήμερα, τη γιαγιά μου, την πολυαγαπημένη θεία μου Ειρήνη, τα αδέρφια μου για την σημαντική βοήθεια όλα αυτά τα χρόνια και που με έμαθαν να μην τα παρατάω ποτέ.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την κοπέλα μου, για την συνεχή, ψυχολογική κυρίως, υποστήριξη, την υπομονή, την συμπαράστασή της στις δύσκολες στιγμές και που είναι πάντα δίπλα μου σε ότι κάνω.

Γιαννακός Δημήτριος Εμμανουήλ

# Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΣΤΗΝ ΛΗΨΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Σημαντικοί όροι:** Μηχανική Μάθηση (MM), Τεχνητή Νοημοσύνη (TN), Βάσεις Δεδομένων, Επιχειρηματική Ευφυΐα.

## Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση των όρων της μηχανικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης, οι οποίοι ήδη έχουν μπει για τα καλά στην ζωή μας καθώς είναι ταχέως εξελισσόμενοι και που πιστεύεται ότι θα δημιουργήσουν νέα δεδομένα και εξελίξεις στον χώρο των επιχειρήσεων.

Η εργασία ξεκινάει με την ανάλυση της έννοιας της μηχανικής μάθησης, ιστορική αναδρομή, σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη και εφαρμογές της στην καθημερινότητα. Ειδική αναφορά γίνεται στην νομοθεσία που αναπτύσσεται γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη όπως επίσης και στην ηθική. Στην συνέχεια παρουσιάζονται σύγχρονα εργαλεία για την λήψη στρατηγικών αποφάσεων, όπως επίσης και εφαρμογές ανάλυσης δεδομένων και επιχειρηματικής ευφυΐας. Ακολουθεί μια ενότητα που γίνεται ανάλυση του τρόπου με τον οποίο θα μπορούσαν να συνδυαστούν η μηχανική μάθηση με την λήψη στρατηγικών αποφάσεων και αντίστοιχα εργαλεία που υπάρχουν ήδη.

Τέλος, γίνεται προσπάθεια να εξαχθούν συμπεράσματα όσον αφορά την μελλοντική κατάσταση που θα οδηγηθούμε και από την ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών που εισβάλλουν ολοένα στην καθημερινότητα μας, αλλά και στις επιχειρηματικές διαδικασίες.

# **MACHINE LEARNING AS A TOOL FOR STRATEGIC DECISION MAKING**

**Keywords:** Machine learning (ML), Data Analysis, Data Base Artificial Intelligence (AI), Business intelligence (BI)

## **Abstract**

The subject of this Diplomatic thesis is the presentation of the terms of machine learning and artificial intelligence, which have already entered our lives for good as they are rapidly evolving, and which are believed to create new data and developments in the field of business.

The paper begins with the analysis of the concept of machine learning, historical review, relationship with artificial intelligence and its applications in everyday life. Special reference is made to the legislation that is being developed around artificial intelligence as well as to ethics. Next, modern tools for making strategic decisions are presented, as well as data analysis and business intelligence applications. This is followed by a section that analyzes how machine learning could be combined with strategic decision-making and corresponding tools that already exist.

Finally, an attempt is made to draw conclusions regarding the future situation that will be driven by the rapid development of technologies that are increasingly invading our daily lives, as well as business processes.





# Περιεχόμενα

<b>Περίληψη</b>	vi
<b>Abstract</b>	vii

## Κεφάλαιο 1

### Εισαγωγή στην Μηχανική Μάθηση

1.1. Εισαγωγή στην Μηχανική Μάθηση	11
1.2. Η Μηχανική Μάθηση στον Κόσμο των Επιχειρήσεων	16
1.3. Τα Οφέλη της Μηχανικής Μάθησης	19
1.4. Μηχανική Μάθηση και Ηθική	20

## Κεφάλαιο 2

### Εισαγωγή στην Λήψη Αποφάσεων

2.1. Εισαγωγή στην Λήψη Αποφάσεων	22
2.2. Ο Ρόλος του Data analysis στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων	25
2.3. Επιχειρηματική Ευφυΐα και Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων	29
2.4. Το Μέλλον της Λήψης Αποφάσεων: Τεχνολογίες και Προκλήσεις	39

## Κεφάλαιο 3

### Εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων

3.1. Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης	41
3.2. Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης για Στρατηγική Ανάλυση Δεδομένων	45
3.3. Αυτόματη Λήψη Αποφάσεων με Μηχανική Μάθηση	47
3.4. Επιχειρησιακή Έρευνα και Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης	53
3.5. Τα οφέλη της Μηχανικής Μάθησης στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων	60

## **Κεφάλαιο 4**

### **Η Επόμενη Ημέρα στον Κόσμο των Επιχειρήσεων**

4.1. Νέες Τεχνολογίες Λήψης Αποφάσεων	63
4.2. Η Χρήση της Μηχανικής Μάθησης Στις Επιχειρήσεις	65
4.3. 5η Βιομηχανική Επανάσταση: Η εξέλιξη της Μηχανικής Μάθησης	70
<b>Συμπεράσματα</b>	76
<b>Βιβλιογραφία</b>	78

# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στην Μηχανική Μάθηση

## 1.1 Εισαγωγή στην Μηχανική Μάθηση

Η Μηχανική Μάθηση ανήκει στο πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών και αναπτύχθηκε από την μελέτη της αναγνώρισης προτύπων και της υπολογιστικής θεωρίας μάθησης στην τεχνητή νοημοσύνη. Ο Άρθουρ Σάμουελ, το 1959, περιέγραψε τη μηχανική μάθηση ως το πεδίο που επιτρέπει στους υπολογιστές να μαθαίνουν χωρίς ρητό προγραμματισμό. Στόχος της μηχανικής μάθησης είναι να δημιουργήσει αλγόριθμους αυτοί οι αλγόριθμοι δημιουργούν μοντέλα βασισμένα σε δεδομένα προκειμένου να προβλέψουν τα δεδομένα ή να πάρουν αποφάσεις.

Ένας σχετικά γενικός ορισμός της Μηχανικής Μάθησης δίνεται από τον Mitchell (1997): «Ένα πρόγραμμα υπολογιστή λέμε ότι μαθαίνει από την εμπειρία  $E$  ως προς κάποια κλάση εργασιών  $T$  και μέτρο απόδοσης  $P$ , αν η απόδοσή του σε εργασίες από το  $T$ , όπως μετριέται από το  $P$ , βελτιώνεται μέσω της εμπειρίας  $E$ .»

Η εν λόγω διατύπωση είναι σημαντική για τον καθορισμό της Μηχανικής Μάθησης ως ένα βασικό λειτουργικό πλαίσιο, αντί για έναν αφηρημένο ορισμό που βασίζεται σε γνωστικούς όρους. Αυτό ακολουθεί την πρόταση του Alan Turing στο έργο του "Υπολογιστικές μηχανές και Νοημοσύνη", όπου προτείνει ότι η ερώτηση αν οι μηχανές μπορούν να σκεφτούν μπορεί να αντικατασταθεί από την ερώτηση αν μπορούν οι μηχανές να εκτελέσουν τις ίδιες λειτουργίες που μπορούμε εμείς, ως σκεπτόμενες οντότητες, να εκτελέσουμε.

Αυτή η προσέγγιση εστιάζει στη λειτουργικότητα και τις ικανότητες των μηχανών, αντί να προσπαθεί να δώσει μια ακριβή και αβίαστη ερμηνεία της έννοιας της σκέψης ή της νοημοσύνης. Αυτός ο τρόπος προσέγγισης βοηθά στον καθορισμό της Μηχανικής Μάθησης ως μια διαδικασία που αφορά την ανάπτυξη τεχνικών και μοντέλων που επιτρέπουν στις μηχανές να πραγματοποιούν παρόμοιες λειτουργίες και εργασίες με αυτές που κάνουμε ως ανθρώπινα όντα.

Αυτή η προσέγγιση έχει επίσης σημαντικές συνέπειες για τη συζήτηση για την τεχνητή νοημοσύνη και τη σχέση μεταξύ μηχανών και ανθρώπων. Αντί να εστιάζει σε αφηρημένες έννοιες, όπως η "σκέψη" ή η "νοημοσύνη", αυτή η προσέγγιση επικεντρώνεται στις πρακτικές δυνατότητες και αποτελέσματα που μπορούν να επιτευχθούν μέσω της μηχανικής μάθησης.

Συχνά, η μηχανική μάθηση συγχέεται με την υπολογιστική στατιστική, η οποία επίσης ασχολείται με προβλέψεις χρησιμοποιώντας υπολογιστές. Επίσης, συνδέεται με τη μαθηματική βελτιστοποίηση, η οποία παρέχει μεθόδους για τη βελτιστοποίηση αλγορίθμων. Παραδείγματα

εφαρμογών της μηχανικής μάθησης περιλαμβάνουν φίλτρα αντιπληροφοριών, οπτική αναγνώριση χαρακτήρων και μηχανές αναζήτησης.

Είναι επίσης σημαντικό να τονιστεί ότι η μηχανική μάθηση δεν είναι το ίδιο με την εξόρυξη δεδομένων, αν και συχνά συγχέονται. Η εξόρυξη δεδομένων εστιάζει στην εξερευνητική ανάλυση δεδομένων, ενώ η Μηχανική Μάθηση επικεντρώνεται στη δημιουργία μοντέλων και αλγορίθμων για προβλέψεις.

Στην ανάλυση δεδομένων, η μηχανική μάθηση χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πολύπλοκων μοντέλων και αλγορίθμων που μπορούν να προβλέψουν τα δεδομένα. Τα αναλυτικά μοντέλα επιτρέπουν σε επιστήμονες δεδομένων και αναλυτές να παράγουν αξιόπιστες αποφάσεις και να αναδεικνύουν συσχετίσεις μέσω της μάθησης από ιστορικά δεδομένα και τάσεις.

Η Μηχανική Μάθηση, ως επιστημονικό πείραμα προέκυψε από την αναζήτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Από τα πρώτα χρόνια της ακαδημαϊκής έρευνας στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης (A.I.), η κατασκευή μηχανών που θα μπορούσαν να μαθαίνουν από δεδομένα απασχόλησε τους ερευνητές. Διάφορες συμβολικές προσεγγίσεις και τεχνικές νευρωνικών δικτύων χρησιμοποιήθηκαν για να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα. Αυτές οι προσπάθειες περιλάμβαναν τα Perceptrons και άλλα μοντέλα, τα οποία αργότερα ανακαλύφθηκαν ότι ήταν παραλλαγές των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων της στατιστικής.

Καθώς η έρευνα εξελισσόταν, το βάρος της προσοχής αρχίζει να μετατίθεται προς προσεγγίσεις που βασίζονται στη λογική της γνώσης. Αυτό οδήγησε σε ένα ρήγμα μεταξύ της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης. Οι συμβολικές προσεγγίσεις που βασίζονταν στη γνώση εξακολουθούσαν να αντιμετωπίζουν προβλήματα με την απόκτηση και αναπαράσταση δεδομένων. Με την προσέγγιση των δεκαετιών του 1980, εμφανίστηκαν εξειδικευμένα συστήματα που κυριαρχούσαν στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, ενώ ο ρόλος της στατιστικής αναχωρούσε. Η εργασία σε βασισμένες σε γνώση / συμβολικές προσεγγίσεις συνεχίστηκε μέσα στην Τεχνητή Νοημοσύνη με τον επαγωγικό λογικό προγραμματισμό, ενώ η στατιστική προσέγγιση βρήκε εφαρμογή στην αναγνώριση προτύπων και την ανάκτηση πληροφοριών. Τη δεκαετία του 1980, η μέθοδος ανάστροφης μετάδοσης (backpropagation) ανακαλύφθηκε εκ νέου, φέρνοντας επιτυχία στον τομέα.

Η μηχανική μάθηση αναδιοργανώθηκε και αναδείχθηκε ως ένα αυτόνομο πεδίο κατά τη δεκαετία του 1990. Αυτή η εξέλιξη είχε ως αποτέλεσμα να μετατοπιστεί η προσοχή από τις συμβολικές προσεγγίσεις που κληρονόμησε από την τεχνητή νοημοσύνη, οι οποίες είχαν ως στόχο την επίλυση πρακτικών προβλημάτων, και να επικεντρωθεί σε μεθόδους και μοντέλα που βασίζονται στη στατιστική και τη θεωρία πιθανοτήτων. Επίσης, επωφελήθηκε από τη διαθεσιμότητα ψηφιοποιημένων πληροφοριών και τη δυνατότητα διανομής μέσω του Διαδικτύου.

Η Μηχανική Μάθηση και η εξόρυξη δεδομένων συχνά χρησιμοποιούν παρόμοιες μεθόδους και συνυπάρχουν σε μεγάλο βαθμό. Παρόλα αυτά, μπορούν να διακριθούν με τα εξής τρόπος:

Η Μηχανική Μάθηση επικεντρώνεται στην πρόβλεψη, βασιζόμενη σε γνωστές ιδιότητες που προκύπτουν από το σύνολο εκπαίδευσης.

Η εξόρυξη δεδομένων επικεντρώνεται στην ανακάλυψη μη-προκατειλημμένων ιδιοτήτων. Αυτό είναι το βήμα της ανάλυσης στην Ανακάλυψη Γνώσης από τη βάση δεδομένων.

Οι δύο αυτοί τομείς είναι συνυπάρχοντες με πολλούς τρόπους. Η εξόρυξη δεδομένων χρησιμοποιεί πολλές από τις μεθόδους της Μηχανικής Μάθησης, αλλά συχνά με διαφορετικούς στόχους. Από την άλλη πλευρά, η μηχανική μάθηση χρησιμοποιεί μεθόδους εξόρυξης δεδομένων, όπως η μη επιτηρούμενη μάθηση, ή σε στάδια προεπεξεργασίας για τη βελτίωση της ακρίβειας της μάθησης.

Η σύγχυση ανάμεσα στους δύο τομείς οφείλεται στις βασικές αρχές στις οποίες αυτοί λειτουργούν. Στη Μηχανική Μάθηση, η απόδοση συνήθως αξιολογείται ως προς την ικανότητα γενίκευσης γνώσης που ήδη κατέχουμε. Αντίθετα, στην ανακάλυψη γνώσης και την εξόρυξη δεδομένων, το κλειδί είναι η ανακάλυψη νέας γνώσης που δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων. Στην πρώτη περίπτωση, οι μέθοδοι επιτηρούμενης μάθησης μπορεί να παράσχουν καλύτερα αποτελέσματα, ενώ στη διαδικασία της ανακάλυψης γνώσης και της εξόρυξης δεδομένων, οι επιτηρούμενες μέθοδοι μάθησης συχνά δεν είναι εφαρμόσιμες λόγω της έλλειψης διαθέσιμου συνόλου εκπαίδευσης.

Επιπλέον, η Μηχανική Μάθηση συνδέεται με τη βελτιστοποίηση, καθώς πολλά προβλήματα μάθησης διατυπώνονται ως προβλήματα ελαχιστοποίησης της συνάρτησης απώλειας μέσω ενός συνόλου εκπαίδευσης. Η συνάρτηση απώλειας αντιπροσωπεύει τη

διαφορά μεταξύ των προβλέψεων του εκπαιδευμένου μοντέλου και των πραγματικών καταστάσεων του προβλήματος. Η διαφορά μεταξύ των δύο τομέων πηγάζει από τον στόχο της γενίκευσης: ενώ οι αλγόριθμοι βελτιστοποίησης μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την απώλεια σε ένα σύνολο εκπαίδευσης, η μηχανική μάθηση επικεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση της απώλειας σε άγνωστες καταστάσεις.

Για να αντιληφθεί κανείς καλύτερα τις αρχές των αλγορίθμων της Μηχανικής Μάθησης, πρέπει πρώτα να κατανοήσει τη γενική έννοια του αλγορίθμου. Στον τομέα των μαθηματικών και της Επιστήμης των Υπολογιστών, ένας αλγόριθμος αναφέρεται ως μια πεπερασμένη ακολουθία αυστηρών οδηγιών. Συνήθως, αυτές οι οδηγίες χρησιμοποιούνται για την επίλυση συγκεκριμένων κατηγοριών προβλημάτων ή για την εκτέλεση υπολογισμών. Οι πιο προηγμένοι αλγόριθμοι μπορούν ακόμα και να προβαίνουν σε αυτόματα συμπεράσματα (αυτοματοποιημένη συλλογιστική) και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τη μαθηματική και λογική ανάλυση για να προχωρήσουν στην εκτέλεση του κώδικα μέσω διάφορων διαδρομών (αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων).

Η Μηχανική Μάθηση έχει ως στόχο τη χρήση αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης για την ανάλυση δεδομένων. Χρησιμοποιώντας την Μηχανική Μάθηση, ένας προγραμματιστής μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα μιας εργασίας που περιλαμβάνει μεγάλου όγκου δεδομένα χωρίς την ανάγκη παρέμβασής του. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ισχυροί αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας επαγγελματιών που εργάζονται στον τομέα των δεδομένων, στην Επιστήμη των Υπολογιστών και σε πολλούς άλλους τομείς, όπως τον τομέα της υγείας.

Υπάρχουν πολλοί αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης που χρησιμοποιούνται ευρέως από τις σύγχρονες τεχνολογικές εταιρείες. Καθένας από αυτούς τους αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης μπορεί να βρει πολλές εφαρμογές σε διάφορα εκπαιδευτικά και επιχειρηματικά περιβάλλοντα.

## Είδη μηχανικής μάθησης και οι διαφορές τους.

Η μηχανική μάθηση χωρίζεται συνήθως σε τρία βασικά είδη, ανάλογα με τον τρόπο που οι αλγόριθμοι μάθησης εκπαιδεύονται και δρουν. Αυτά τα είδη είναι:

**Επιβλεπόμενη Μάθηση (Supervised Learning):** είναι η διαδικασία όπου ο αλγόριθμος κατασκευάζει μια συνάρτηση που απεικονίζει δεδομένες εισόδους (σύνολο εκπαίδευσης) σε γνωστές επιθυμητές εξόδους, με απώτερο στόχο τη γενίκευση της συνάρτησης αυτής και για εισόδους με άγνωστη έξοδο. Χρησιμοποιείται σε προβλήματα:

- Ταξινόμησης (Classification)
- Πρόγνωσης (Prediction)
- Διερμηνείας (Interpretation)

**Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση (Unsupervised Learning):** όπου ο αλγόριθμος κατασκευάζει ένα μοντέλο για κάποιο σύνολο εισόδων υπό μορφή παρατηρήσεων χωρίς να γνωρίζει τις επιθυμητές εξόδους. Χρησιμοποιείται σε προβλήματα:

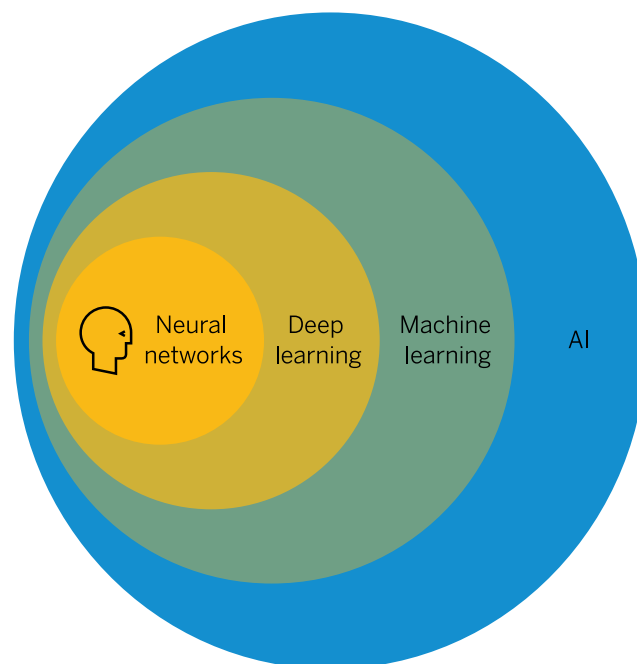
- Ανάλυσης Συσχετισμών (Association Analysis)
- Ομαδοποίησης (Clustering)

**Ενισχυτική Μάθηση (Reinforcement Learning):** όπου ο αλγόριθμος μαθαίνει μια στρατηγική ενεργειών μέσα από άμεση αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Χρησιμοποιείται κυρίως σε προβλήματα Σχεδιασμού (Planning), όπως για παράδειγμα ο έλεγχος κίνησης ρομπότ και η βελτιστοποίηση εργασιών σε εργοστασιακούς χώρους.

Για κάθε ζητούμενο πρόβλημα προς επίλυση στον χώρο της Μηχανικής Μάθησης υπάρχει και ένας κατάλληλος τρόπος μάθησης και για κάθε τρόπο μάθησης υπάρχει τουλάχιστον ένας κατάλληλος αλγόριθμος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

## 1.2 Η Μηχανική Μάθηση στον Κόσμο των Επιχειρήσεων

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα γενικό σύνολο που περιλαμβάνει ως υποσύνολα, την μηχανική μάθηση, την βαθιά μάθηση και τα νευρωνικά δίκτυα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη επεξεργάζεται και αναλύει δεδομένα για να λαμβάνει αποφάσεις και να κάνει προβλέψεις. Οι αλγόριθμοι όμως, της Μηχανικής Μάθησης δίνουν την δυνατότητα στην Τεχνητή Νοημοσύνη όχι μόνο να επεξεργάζεται αυτά τα δεδομένα, αλλά και να τα χρησιμοποιεί προκειμένου να δημιουργεί γνώση για την ίδια, έτσι ώστε να διευρύνεται το πεδίο εφαρμογών της χωρίς μάλιστα να χρειάζεται εκ νέου προγραμματισμό. Λόγω αυτής της διαδικασίας είναι εύκολο στους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης να αναγνωρίζουν μοτίβα και σχέσεις μεταξύ δεδομένων, αυτός είναι και ο λόγος που έχει αρχίσει να γίνεται χρήση τους και στον κόσμο των επιχειρήσεων. Ολοένα και περισσότεροι κλάδοι και επιχειρήσεις παγκοσμίως, επενδύουν σε αγορά ή δημιουργία κάποιου εργαλείου μηχανικής μάθησης, προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάλυση δεδομένων και να γίνει πιο εύκολη η λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Στην Ελλάδα μόλις το 3% των επιχειρήσεων κάνουν χρήση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης, έναντι 45% παγκοσμίως. Οι επιχειρήσεις που κάνουν χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, εμφανίζουν περιθώρια κέρδους έως 17% καλύτερα από τον ανταγωνισμό, με συστήματα προληπτικής συντήρησης, λιγότερα σφάλματα στην παραγωγή, προβλέψεις ζήτησης, καλύτερη διαχείρισης ποιότητας, λήψη αποφάσεων χωρίς την συμβολή της ανθρώπινης παρουσίας.



Εικόνα 1: Διάγραμμα της σχέσης μεταξύ της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης



Γενικά οι ενσωματωμένες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, ως γενικό σύνολο και της μηχανικής μάθησης ως υποσύνολο, στις λειτουργίες των επιχειρήσεων έχουν αρχίσει να προσφέρουν ορατά οφέλη, ενώ οι συνεχείς διεθνείς ερευνητικές προσπάθειες αναπτύσσουν ταχέως λύσεις που σχετίζονται με ακριβείς προβλέψεις τάσεων ζήτησης, βελτίωση της παραγωγής, βελτιωμένη εμπειρία πελατών και πολλά άλλα. Αυτές οι εξελίξεις συμβάλλουν στην ενίσχυση του κύκλου εργασιών και στη βελτίωση των περιθωρίων κέρδους, παρέχοντας ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε όσους επενδύουν στις τεχνολογίες αυτές. Παρακάτω είναι μερικά από τα συγκεκριμένα οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση λύσεων τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις:

**Πρόβλεψη ζήτησης:** Οι αλγόριθμοι μάθησης μπορούν να προβλέπουν τις μελλοντικές τάσεις ζήτησης για προϊόντα και υπηρεσίες, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να προσαρμοστούν και να ανταποκριθούν στις ανάγκες των πελατών.

**Βελτιστοποίηση παραγωγής:** Οι αλγόριθμοι μπορούν να βελτιστοποιήσουν τις διεργασίες παραγωγής, μειώνοντας το κόστος, τον χρόνο συντήρησης και επισκευών, και αυξάνοντας την παραγωγικότητα.

**Βελτιωμένη εμπειρία πελατών:** Η χρήση αλγορίθμων μάθησης μπορεί να βοηθήσει στην εξατομίκευση της εμπειρίας των πελατών, προσφέροντας προσαρμοσμένες προτάσεις και υπηρεσίες.

**Ενίσχυση κύκλου εργασιών:** Οι αλγόριθμοι μπορούν να αυτοματοποιήσουν διάφορες εργασίες και διαδικασίες, ελαχιστοποιώντας τον ανθρώπινο κόπο και αυξάνοντας την αποδοτικότητα.

**Ενίσχυση των περιθωρίων κέρδους:** Οι βελτιωμένες διεργασίες παραγωγής, οι προβλέψεις ζήτησης και η αυξημένη εμπειρία πελατών μπορούν να συντελέσουν στην αύξηση των περιθωρίων κέρδους.

Συνολικά, η εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα των επιχειρήσεων έχει το δυναμικό να μεταμορφώσει τον τρόπο λειτουργίας τους, προσφέροντας αυξημένη αποτελεσματικότητα και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Οι θετικές επιδράσεις των τεχνολογιών μηχανικής μάθησης σε διάφορους κλάδους είναι εμφανείς και ποικίλες. Ορισμένα παραδείγματα που αναφέρονται για τις επιδράσεις στη βιομηχανία, το λιανικό εμπόριο και την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας είναι ενδεικτικά των πολλαπλών τρόπων με τους οποίους οι τεχνολογίες αυτές βελτιώνουν τις λειτουργίες και την απόδοση των επιχειρήσεων:

### **Βιομηχανία**

**Βελτίωση της αποδοτικότητας της παραγωγής:** Η χρήση τεχνολογιών TN μπορεί να βοηθήσει στην αυτοματοποίηση διαδικασιών παραγωγής, ελαχιστοποιώντας το χρόνο και το κόστος παραγωγής.

**Μείωση του χρόνου "time to market":** Οι τεχνολογίες TN μπορούν να επιτρέψουν την ταχύτερη ανάπτυξη και εισαγωγή νέων προϊόντων στην αγορά.

**Βελτίωση κερδών προ τόκων και φόρων (ΚΠΤΦ):** Η χρήση μηχανικής μάθησης για πρόβλεψη πηγών εσόδων και βελτιστοποίηση των πωλήσεων μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των κερδών.

### **Λιανικό εμπόριο**

**Πρόβλεψη ζήτησης:** Η χρήση τεχνικών Deep Learning για την πρόβλεψη ζήτησης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των αποθεμάτων και βελτίωση της διαχείρισης του αποθεματικού.

**Μείωση των επιστροφών προϊόντων:** Οι τεχνολογίες TN μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη της καλύτερης επιλογής προϊόντων για τον κάθε πελάτη, μειώνοντας τις επιστροφές.

**Βελτίωση αποθεματοποίησης:** Η χρήση αυτόνομων οχημάτων στις αποθήκες και η χρήση τεχνολογιών TN μπορούν να μειώσουν το χρόνο αποθεματοποίησης και αποστολής προϊόντων.

**Αύξηση των online πωλήσεων:** Η δυναμική τιμολόγηση και προσαρμογή τιμών ανά κατηγορία πελατών μπορεί να αυξήσει τις πωλήσεις μέσω του διαδικτύου.

### **Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας**

**Βελτιστοποίηση παραγωγής ενέργειας:** Η χρήση τεχνολογιών Machine Learning και αισθητήρων μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της παραγωγής ενέργειας και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των συστημάτων.

**Προληπτική συντήρηση και πρόβλεψη σφαλμάτων:** Η χρήση τεχνολογιών μηχανικής μάθησης μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη σφαλμάτων και στην ενίσχυση της προληπτικής συντήρησης, βελτιώνοντας την απόδοση και μειώνοντας τα κόστη.

Αυτά τα παραδείγματα αποδεικνύουν ότι οι τεχνολογίες TN μπορούν να έχουν θετικές επιπτώσεις σε πολλούς κλάδους, βελτιώνοντας την απόδοση, την αποτελεσματικότητα και την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων.

### 1.3. Τα Οφέλη της Μηχανικής Μάθησης

Οι τεχνολογικές λύσεις που βασίζονται στη Μηχανική Μάθηση (MM) πράγματι επηρεάζουν θετικά ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών. Ορισμένα από τα βασικά οφέλη περιλαμβάνουν:

1. **Βελτιωμένη Παραγωγή:** Οι τεχνολογίες MM μπορούν να αναγνωρίσουν και να αντιμετωπίσουν προβλήματα παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των σημείων συμφόρησης και της μη επικερδούς παραγωγής, με τη βοήθεια αισθητήρων και δεδομένων από το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT).
2. **Βελτίωση της Ενεργειακής Απόδοσης:** Όπως το παράδειγμα της Google δείχνει, η MM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο και την βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας και το κόστος.
3. **Βελτίωση της Αποδοτικότητας της Αλυσίδας Εφοδιαστικής:** Οι τεχνολογίες MM μπορούν να βοηθήσουν στην παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της διαχείρισης των αποθεμάτων, των δρομολογήσεων και της παρακολούθησης της μεταφοράς.
4. **Βελτίωση της Ποιότητας:** Η MM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων κατά τη διάρκεια της παραγωγής και για την πρόβλεψη πιθανών προβλημάτων.
5. **Προβλέψεις και Αναλύσεις Δεδομένων:** Η MM μπορεί να αναλύσει τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να προβλέψει τάσεις, αναλύσει παραμέτρους απόδοσης και να προτείνει βελτιώσεις.

Η Μηχανική Μάθηση σε συνδυασμό με το IoT είναι ιδιαίτερα ισχυρή και έχει τη δυνατότητα να παρέχει γνώσεις υψηλής αξίας, που μπορούν να ανακαλύψουν ευκαιρίες βελτίωσης σε όλο τον βιομηχανικό κύκλο παραγωγής. Τα παραδείγματα από τη Google και άλλες εταιρείες καταδεικνύουν την επιτυχία αυτής της προσέγγισης στη βελτίωση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων.

Επίσης όφελος προκύπτει στις επιχειρήσεις και από τις πλέον διαδεδομένες εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης εντοπίζεται στον τομέα της ανάπτυξης νέων προϊόντων. Ο λόγος γι' αυτό είναι ότι το στάδιο του σχεδιασμού νέων προϊόντων και η βελτίωση των υπαρχόντων συνδέονται με μια πληθώρα πληροφοριών, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα. Συνεπώς, οι λύσεις Μηχανικής Μάθησης μπορούν να συνεισφέρουν στην συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με την καταναλωτική συμπεριφορά, προκειμένου να κατανοηθούν οι ανάγκες των καταναλωτών, να αποκαλυφθούν κρυφές ανάγκες και να ανιχνευθούν νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες. Όλα αυτά συντελούν στην δημιουργία βελτιωμένων προϊόντων, καθώς και στην ανακάλυψη νέων προϊόντων που μπορούν να ανοίξουν νέες πηγές εσόδων για την επιχείρηση.

Η Μηχανική Μάθηση διαδραματίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη μείωση των κινδύνων που σχετίζονται με την ανάπτυξη νέων προϊόντων, καθώς οι γνώσεις που παρέχει ενδυναμώνουν το στάδιο του σχεδιασμού για να λαμβάνονται πιο ενημερωμένες αποφάσεις. Ένα εντυπωσιακό παράδειγμα προέρχεται από την Coca Cola, μία από τις μεγαλύτερες βιομηχανίες παγκοσμίως, που χρησιμοποίησε τη Μηχανική Μάθηση για την ανάπτυξη νέων προϊόντων. Συγκεκριμένα, η εταιρεία εισήγαγε την Cherry Coca Cola χρησιμοποιώντας διαδραστικούς πάγκους αναψυκτικών, στους οποίους οι πελάτες μπορούσαν να προσθέσουν διάφορες γεύσεις στα βασικά ποτά της εταιρείας. Η Coca Cola συγκέντρωσε τα δεδομένα από αυτήν τη διαδικασία και, μέσω της Μηχανικής Μάθησης, εντόπισε τους πιο δημοφιλείς συνδυασμούς. Το αποτέλεσμα ήταν η ανακάλυψη μιας αξιοσημείωτης αγοράς για το νέο αλκοολούχο ποτό, την Cherry Coca Cola.

#### **1.4. Μηχανική Μάθηση και Ηθική**

Παρά τα θετικά πλεονεκτήματα που αποκομίζουν οι επιχειρήσεις και οι κοινωνίες από τις εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης και της Τεχνητής Νοημοσύνης, γεννιούνται και κάποιοι λογικοί προβληματισμοί που αφορούν κυρίως τα χαρακτηριστικά της ευφυΐας, την σχέση που θα διαμορφωθεί με τον ανθρώπινο παράγοντα και τις θέσεις απασχόλησης. Η ραγδαία

ανάπτυξη της εφαρμογών Μηχανικής Μάθησης μπορεί να οδηγήσει σε ανησυχίες για τη μελλοντική απώλεια θέσεων εργασίας, καθώς οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες και οι ψηφιακοί βοηθοί αναλαμβάνουν καθήκοντα που παλιά διεκπεραιώνονταν από ανθρώπους. Είναι σημαντικό να αναζητηθούν λύσεις για την εκπαίδευση και την επαγγελματική ανακατάρτιση προκειμένου οι εργαζόμενοι να προσαρμοστούν στις νέες απαιτήσεις της αγοράς εργασίας. Η τεχνολογία πρέπει να εξελίσσεται και να εφαρμόζεται με επίκεντρο τον ανθρώπινο παράγοντα. Έτσι προκύπτει η ανάγκη θεμελίωσης αρχών δεοντολογίας στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) και της Μηχανικής Μάθησης. Αυτές οι αρχές δεοντολογίας μπορούν να περιλαμβάνουν:

- **Σεβασμός της Ανθρώπινης Αυτονομίας:** Οι τεχνολογίες TN πρέπει να σχεδιάζονται και να χρησιμοποιούνται με τρόπο που να σέβεται την αυτονομία και την ελευθερία του ανθρώπου. Οι άνθρωποι πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν την προσωπική τους πληροφορία και τη χρήση των προσωπικών τους δεδομένων.
- **Δικαιοσύνη και Διαφάνεια:** Οι αλγόριθμοι και οι αποφάσεις που λαμβάνονται από συστήματα TN πρέπει να είναι δίκαιοι και διαφανείς. Οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν τον τρόπο λειτουργίας τους και τους λόγους για τους οποίους λαμβάνονται συγκεκριμένες αποφάσεις.
- **Συμμόρφωση με τους Νόμους:** Οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες TN πρέπει να συμμορφώνονται με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς. Πρέπει να υπάρχει σεβασμός προς τις νομικές αρχές και τα δικαιώματα των πολιτών.
- **Προστασία από Διακρίσεις:** Οι αλγόριθμοι TN πρέπει να είναι σχεδιασμένοι με τρόπο που να αποφεύγει τις διακρίσεις εις βάρος οποιασδήποτε πληθυσμιακής ή κοινωνικής ομάδας. Πρέπει να εξαλείφονται τα ανισότερα και να προωθείται το ίσο πρόσβαση για όλους.

Αυτές οι αρχές δεοντολογίας βοηθούν στη δημιουργία μιας ευθύνης για την ανάπτυξη και τη χρήση της TN. Επιπλέον, προστατεύουν τα δικαιώματα και την αξιοπρέπεια του ανθρώπου και συμβάλλουν στη δημιουργία μιας κοινωνίας όπου η TN εξυπηρετεί τον κοινό καλό.

## Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή στην Λήψη Αποφάσεων

### 2.1. Εισαγωγή στην Λήψη Αποφάσεων

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων (decision making) αναφέρεται στη συνειδητή επιλογή μεταξύ δύο ή περισσότερων εναλλακτικών λύσεων για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος, είναι δηλαδή μια νοητική διαδικασία που προηγείται της εκτέλεσης ενεργειών από το άτομο ή την οργάνωση. Κατά τη διαδικασία αυτή, υπάρχουν ορισμένα λογικά βήματα που είναι απαραίτητα, ανεξαρτήτως της φύσης του προβλήματος. Ο αριθμός των βημάτων και το περιεχόμενό τους δεν είναι σταθερά καθορισμένα, καθώς αυτό εξαρτάται από τη σημασία των ενεργειών που απαιτούνται για το συγκεκριμένο πρόβλημα. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων μπορεί να ομαδοποιηθεί σε διάφορα λογικά βήματα και ενότητες, ανάλογα με τη φύση και τη σύνθεση του προβλήματος.

Σύμφωνα με τον Herbert Simon (1960), η διαδικασία λήψης αποφάσεων αποτελείται από τα εξής βήματα:

**α) Εξεύρεση ευκαιριών:** Στο πρώτο βήμα, ο αποφασιστής πρέπει να αναγνωρίσει τη διαφορά μεταξύ της υφιστάμενης κατάστασης και της επιθυμητής κατάστασης. Αυτή η αναγνώριση της ανάγκης για λήψη απόφασης είναι το πρώτο βήμα προς την επίλυση του προβλήματος.

**β) Εξεύρεση εναλλακτικών τρόπων δράσης:** Αφού αναγνωρίσει την ανάγκη για λήψη απόφασης, ο αποφασιστής πρέπει να εξερευνήσει διάφορους πιθανούς τρόπους δράσης ή εναλλακτικές λύσεις για την επίλυση του προβλήματος. Αυτό συμβάλλει στη δημιουργία μιας λίστας επιλογών.

**γ) Επιλογή τρόπου δράσης (Λήψη απόφασης):** Στο τρίτο βήμα, ο αποφασιστής πρέπει να επιλέξει από τις εναλλακτικές λύσεις τον τρόπο δράσης που θεωρεί ότι είναι η καλύτερη για να επιλυθεί το πρόβλημα. Αυτή είναι η τελική απόφαση που λαμβάνεται.

Αυτή η διαδικασία είναι γενικό πλαίσιο για τη λήψη αποφάσεων και μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλά διάφορα πεδία και προβλήματα. Η σημασία της είναι ότι βοηθά τους αποφασιστές να διαχειριστούν την πολυπλοκότητα των αποφάσεων και να προσεγγίσουν τα προβλήματα με λογικό τρόπο.

Συχνά, η οριοθέτηση ή ο ορισμός του προβλήματος αποτελεί τον πιο δύσκολο και σημαντικότερο βήμα στην διαδικασία αυτή. Είναι συνηθισμένο να επικεντρωνόμαστε σε ένα σύμπτωμα του προβλήματος αντί να αναγνωρίσουμε την ρίζα του. Επιπλέον, ο τρόπος με τον

οποίο ορίζουμε ένα πρόβλημα μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την διαδικασία λήψης αποφάσεων. Διαφορετικοί τρόποι ορισμού του προβλήματος μπορούν να εστιάσουν σε διαφορετικές πτυχές του προβλήματος και να οδηγήσουν σε διαφορετικές λύσεις. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν οι αποφάσεις πρέπει να εξυπηρετούν συγκεκριμένους στόχους ή κριτήρια. Επομένως, ο ορισμός του προβλήματος απαιτεί προσοχή και ανάλυση, καθώς ένας σαφής και σωστός ορισμός μπορεί να διευκολύνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές λύσεις.

Ο ορισμός του "πραγματικού" προβλήματος και η συλλογή των σχετικών στοιχείων είναι κρίσιμα βήματα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Χωρίς τη σωστή κατανόηση του προβλήματος και τη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών, η λήψη αποφάσεων δεν μπορεί να γίνει αποτελεσματικά.

Η συλλογή των στοιχείων μπορεί να απαιτεί προσπάθεια, χρόνο και πόρους, αλλά είναι απαραίτητη για την καλή προετοιμασία πριν από τη λήψη μιας απόφασης. Οι πηγές πληροφόρησης μπορούν να είναι ποικίλες, όπως υπάρχουν αρχείο δεδομένων, σχετική βιβλιογραφία, προσωπική εμπειρία, ή ακόμη και εμπειρία άλλων ατόμων ή οργανώσεων. Καθένας από αυτούς τους πόρους μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για τη λήψη της απόφασης.

Προσέγγιση και διερεύνηση πολλών διαφορετικών πηγών και πληροφοριών συνήθως είναι απαραίτητη για να έχουμε μια πλήρη εικόνα του προβλήματος και των δυνατών λύσεων. Αυτή η διαδικασία διασφαλίζει ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται είναι καλύτερα ενδεδειγμένες και πιο ενημερωμένες.

Ο "κανόνας Pareto 20/80," που συχνά αναφέρεται και ως "αρχή του 80/20," αναδεικνύει μια πολύ σημαντική αρχή της διαχείρισης και της λήψης αποφάσεων. Σύμφωνα με αυτόν τον κανόνα, περίπου το 20% των πραγμάτων συνήθως προκαλεί το 80% των αποτελεσμάτων, ενώ το υπόλοιπο 80% των πραγμάτων συνήθως συνεισφέρει στο 20% των αποτελεσμάτων.

Σε σχέση με τη συλλογή στοιχείων και τη διαχείριση της προσπάθειας, αυτό μπορεί να σημαίνει τα εξής:

1. **Προτεραιότητα στα σημαντικότερα:** Επικεντρώστε τη συλλογή στοιχείων και την προσπάθειά σας στα πιο σημαντικά ζητήματα και πηγές πληροφόρησης που είναι πιο πιθανό να σας παράγουν τις πιο σημαντικές και ενδιαφέρουσες πληροφορίες.

2. **Απλοποίηση και εστίαση:** Μετριάστε τον όγκο των πληροφοριών που συλλέγετε και εστιάστε σε αυτές που είναι πιο σημαντικές. Αυτό μπορεί να σας βοηθήσει να κατανοήσετε το πρόβλημα και να λάβετε αποφάσεις πιο αποτελεσματικά.
3. **Αποφυγή περιττής διασπάθισης πόρων:** Αποφύγετε να αφιερώνετε υπερβολικό χρόνο και πόρους σε πληροφορίες και λεπτομέρειες που δεν έχουν τόσο μεγάλη σημασία για την απόφασή σας.

Αυτός ο κανόνας είναι χρήσιμος για την προτεραιοποίηση και την αποτελεσματική διαχείριση του χρόνου και των πόρων κατά τη λήψη αποφάσεων και τη διαχείριση προβλημάτων.

Η μέθοδος ανάλυσης και αξιολόγησης στοιχείων πρέπει να επιλέγεται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη την φύση των στοιχείων, την ακρίβεια των μετρήσεων και την πολυπλοκότητα των συσχετίσεων μεταξύ τους. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ανάλυσης μπορεί να καθορίσει την ακρίβεια και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που θα λάβετε.

Ανάλογα με την περίπτωση, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε:

1. **Κριτική - Λογική Ανάλυση:** Αν οι πληροφορίες είναι περιορισμένες και οι σχέσεις ανάμεσα στα στοιχεία είναι απλές, μπορεί να είναι αποτελεσματικό να χρησιμοποιήσετε μια απλή κριτική και λογική ανάλυση.
2. **Στατιστικές Αναλύσεις:** Εάν υπάρχουν πολύπλοκα δεδομένα και θέλετε να ανακαλύψετε συσχετίσεις μεταξύ πολλών μεταβλητών, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στατιστικές αναλύσεις όπως η ανάλυση διακύμανσης, η πολυμεταβλητή ανάλυση, και άλλες.
3. **Τεχνικές Μαθηματικού Προγραμματισμού:** Σε περιπτώσεις που απαιτείται βελτιστοποίηση ή εύρεση της βέλτιστης λύσης, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τεχνικές μαθηματικού προγραμματισμού όπως το γραμμικό προγραμματισμό ή οι αλγόριθμοι βελτιστοποίησης.
4. **Προσομοιώσεις:** Σε περιπτώσεις όπου θέλετε να μοντελοποιήσετε τη συμπεριφορά ενός συστήματος ή μιας διαδικασίας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε προσομοιώσεις για να αξιολογήσετε διάφορα σενάρια.

Η κατάλληλη μέθοδος ανάλυσης πρέπει να επιλέγεται με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες και τα χαρακτηριστικά του προβλήματος που αντιμετωπίζετε.



## 2.2.Ο Ρόλος του Data Analysis στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων

### Ανάλυση Δεδομένων και Εργαλεία: Η Τέχνη της Εξαγωγής Γνώσης από τα Δεδομένα

Η ανάλυση δεδομένων (data analysis) αναφέρεται στη διαδικασία εξέτασης, ερμηνείας, και εξαγωγής συμπερασμάτων από δεδομένα. Στόχος της ανάλυσης δεδομένων είναι η ανακάλυψη μοτίβων, τάσεων, και πληροφοριών που βρίσκονται εντός των δεδομένων προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις ή να γίνουν προβλέψεις.

Η ανάλυση δεδομένων συνήθως περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

1. **Συλλογή Δεδομένων:** Αρχικά, πρέπει να συλλέξετε τα αναγκαία δεδομένα από διάφορες πηγές.
2. **Καθαρισμός Δεδομένων:** Τα δεδομένα που συλλέγονται ενδέχεται να περιέχουν σφάλματα, αντιφάσεις ή ελλείψεις. Πρέπει να γίνει ο καθαρισμός τους για να είναι αξιόπιστα.
3. **Εξερεύνηση Δεδομένων:** Στο βήμα αυτό, εξετάζονται τα δεδομένα χρησιμοποιώντας γραφικές αναπαραστάσεις, διαγράμματα και στατιστικές μετρικές για να ανιχνευθούν μοτίβα και τάσεις.
4. **Ανάλυση Δεδομένων:** Σε αυτό το στάδιο, χρησιμοποιούνται προηγμένες τεχνικές ανάλυσης για την εξαγωγή πληροφοριών από τα δεδομένα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει στατιστικές μεθόδους, μηχανική μάθηση, ή άλλες τεχνικές.
5. **Ερμηνεία και Συμπεράσματα:** Οι αναλυτές ερμηνεύουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης και εξάγουν συμπεράσματα. Αυτά τα συμπεράσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων ή την πρόβλεψη μελλοντικών γεγονότων.
6. **Αναφορές και Οπτικοποιήσεις:** Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα συνήθως παρουσιάζονται με τη μορφή αναφορών, διαγραμμάτων, και άλλων οπτικοποιήσεων για να είναι κατανοητά από τους ενδιαφερόμενους.

Η ανάλυση δεδομένων εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς, όπως στην επιστήμη, την επιχειρηματικότητα, την υγεία, την κοινωνική έρευνα και πολλούς άλλους, με σκοπό την ανακάλυψη σημαντικών πληροφοριών που βοηθούν στη λήψη αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων.

Η ανάλυση δεδομένων (data analysis) μπορεί να χωριστεί σε δύο βασικούς τύπους:

1. **Ποσοτική Ανάλυση:** Σε αυτήν την περίπτωση, οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται είναι αριθμητικές, και μπορούν να υποβληθούν σε ακριβή στατιστική ανάλυση. Για παράδειγμα, αν μελετάμε τους βαθμούς που έλαβαν οι μαθητές μιας τάξης κατά το τελευταίο εξάμηνο, αυτός είναι ένας ποσοτικός τύπος ανάλυσης, καθώς οι βαθμοί είναι αριθμοί που μπορούν να υποβληθούν σε μαθηματικούς υπολογισμούς.
2. **Ποιοτική Ανάλυση:** Σε αυτήν την περίπτωση, οι πληροφορίες προέρχονται από μια βάση δεδομένων και συνήθως παρουσιάζονται σε μορφή κειμένου ή κατηγορικών δεδομένων. Για παράδειγμα, όταν μελετάμε τις απόψεις μιας ομάδας-στόχου για ένα νέο προϊόν, αυτός είναι ένας ποιοτικός τύπος ανάλυσης, καθώς εξετάζουμε τις περιγραφές, τις απόψεις και τις κατηγορίες των συμμετεχόντων, χωρίς να χρησιμοποιούμε αριθμητικά δεδομένα.

Πιο συγκεκριμένα η ανάλυση δεδομένων μπορεί να εφαρμοστεί σε ποικίλους τύπους δεδομένων, ανάλογα με τον σκοπό της ανάλυσης και τις επιχειρηματικές ανάγκες. Ορισμένοι από τους κύριους τύπους δεδομένων είναι Αριθμητικά Δεδομένα (Numeric Data), Κατηγορικά Δεδομένα (Categorical Data), Χρονικά Δεδομένα (Time Series Data), Γεωγραφικά Δεδομένα (Geospatial Data), Δεδομένα Κειμένου (Text Data) και όσο η επιστήμη επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων αναπτύσσεται, εντάσσονται και άλλες κατηγορίες δεδομένων που μπορούν με την ανάλυση να εξάγουν πληροφορίες που ζητούνται αναλόγως του αντικειμένου που ερευνάται. Η ανάλυση δεδομένων προσφέρει εργαλεία και τεχνικές για την εξαγωγή σημαντικών πληροφοριών από αυτούς τους διάφορους τύπους δεδομένων. Τα πιο δημοφιλή και ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι:

1. **Microsoft Excel:** Το Excel προσφέρει πολλές βασικές λειτουργίες ανάλυσης δεδομένων, όπως διαγράμματα, στατιστικές μετρικές και αναλυτικές λειτουργίες.
2. **R:** Το R είναι μια γλώσσα προγραμματισμού και ένα περιβάλλον για στατιστική ανάλυση και γραφικές παραστάσεις. Είναι ανοιχτού κώδικα και διαθέτει πληθώρα πακέτων για ανάλυση δεδομένων.
3. **Python:** Η γλώσσα προγραμματισμού Python χρησιμοποιείται ευρέως για ανάλυση δεδομένων, με βιβλιοθήκες όπως το Pandas και το NumPy.

4. **Tableau:** Το Tableau είναι ένα εργαλείο ανάλυσης δεδομένων και οπτικοποίησης που επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών διαγραμμάτων και αναφορών.
5. **Power BI:** Το Power BI είναι ένα εργαλείο ανάλυσης δεδομένων και επιχειρηματικής οπτικοποίησης που ανήκει στη Microsoft και χρησιμοποιείται για δημιουργία εντυπωσιακών αναφορών.
6. **SAS:** Το SAS είναι ένα εμπορικό εργαλείο για στατιστική ανάλυση και data mining.
7. **SPSS:** Το SPSS είναι ένα άλλο εμπορικό εργαλείο για στατιστική ανάλυση και αναφορές.
8. **MATLAB:** Το MATLAB χρησιμοποιείται για αριθμητική ανάλυση και αλγόριθμους.

Η επιλογή του εργαλείου εξαρτάται από τις ανάγκες του χρήστη, τις δεξιότητές του και τον τύπο των δεδομένων που έχει να διαχειριστεί.

### **Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων**

Η λήψη στρατηγικών αποφάσεων αναφέρεται στη διαδικασία μέσω της οποίας μια επιχείρηση, ένας οργανισμός, ή ένα άτομο αναλύει το περιβάλλον του, τους πόρους του, τις δυνατότητές του, και τις ανάγκες του, προκειμένου να λάβει στρατηγικές αποφάσεις που θα καθορίσουν τη μακροπρόθεσμη κατεύθυνση και τους στόχους του. Οι στρατηγικές αποφάσεις συνήθως αφορούν πτυχές όπως η ανάπτυξη, η ανταγωνιστική θέση, η αγορά, η προώθηση προϊόντων, η επένδυση σε νέες τεχνολογίες και η ανάλυση κινδύνων.

Η διαδικασία της λήψης στρατηγικών αποφάσεων περιλαμβάνει την αξιολόγηση των διαθέσιμων επιλογών, την εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων και κινδύνων, και την επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής που θα επιτύχει τους επιθυμητούς στόχους. Οι στρατηγικές αποφάσεις είναι συνήθως μέρος του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού της οργάνωσης και έχουν συχνά επιπτώσεις που εκτείνονται σε αρκετά έτη ή δεκαετίες.

Οι αποφάσεις αυτές απαιτούν προσεκτική ανάλυση, στρατηγική σκέψη, και διαρκή παρακολούθηση του περιβάλλοντος για να διασφαλιστεί η επίτευξη των στόχων και η προσαρμογή σε αλλαγές και προκλήσεις που μπορεί να προκύψουν.

## Η Σχέση της Ανάλυσης Δεδομένων και της Λήψης Στρατηγικών Αποφάσεων

Η ανάλυση δεδομένων έχει σημαντική σχέση με τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων σε επιχειρήσεις και οργανισμούς. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση δεδομένων μπορεί να υποστηρίξει τη διαδικασία λήψης στρατηγικών αποφάσεων ως εξής:

1. **Κατανόηση του Περιβάλλοντος:** Η ανάλυση δεδομένων μπορεί να συγκεντρώσει, επεξεργαστεί και παρουσιάσει πληροφορίες σχετικά με το εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης, όπως τις αγορές, τους ανταγωνιστές, τους πελάτες και τις τάσεις της αγοράς. Αυτή η κατανόηση είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση στρατηγικών αποφάσεων.
2. **Ανίχνευση Ευκαιριών και Κινδύνων:** Η ανάλυση δεδομένων μπορεί να ανιχνεύσει ευκαιρίες για την ανάπτυξη της επιχείρησης και πιθανούς κινδύνους που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Αυτή η προανάλυση βοηθά στην καλύτερη κατανόηση του περιβάλλοντος κινδύνου και ευκαιρίας.
3. **Διαμόρφωση Στρατηγικών Στόχων:** Με βάση τα δεδομένα, μπορεί να διαμορφωθούν στρατηγικοί στόχοι και κατευθύνσεις. Αυτοί οι στόχοι μπορούν να βασίζονται σε πολύπλοκες αναλύσεις και προβλέψεις.
4. **Παρακολούθηση Επίδοσης:** Η ανάλυση δεδομένων επιτρέπει την παρακολούθηση της επίδοσης της επιχείρησης σε σχέση με τους στρατηγικούς στόχους. Αυτή η παρακολούθηση βοηθά στην προσαρμογή των στρατηγικών αποφάσεων όταν απαιτείται.
5. **Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων:** Οι δεδομένοι παρέχουν τις απαιτούμενες πληροφορίες για να υποστηρίξουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Αυτές οι αποφάσεις μπορεί να αφορούν επενδύσεις, ανάπτυξη, προώθηση προϊόντων, και άλλα.

Συνολικά, η ανάλυση δεδομένων βοηθά στην πλήρη κατανόηση του περιβάλλοντος και των παραγόντων που επηρεάζουν μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό, πράγμα που είναι κρίσιμο για την αποτελεσματική λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

Σε αυτό το σημείο, είναι ουσιαστικό να επισημανθεί ότι όλες οι τεχνικές και τα συστήματα που περιγράφηκαν προηγουμένως, έχουν ως σκοπό να υποστηρίξουν έναν άνθρωπο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, αντί να αυτοματοποιήσουν εντελώς την διαδικασία λήψης

αποφάσεων από έναν υπολογιστή. Αυτά τα εργαλεία αποτελούν πρακτικά εργαλεία ανάλυσης δεδομένων και παραγωγής πληροφοριών. Η τελική απόφαση εξακριβώνεται από έναν άνθρωπο, ο οποίος φέρει την πλήρη ευθύνη για αυτήν την απόφαση.

Ο άνθρωπος, όταν λαμβάνει μια απόφαση, μπορεί να βασιστεί στην πληροφορία που του παρέχεται από αυτά τα εργαλεία, αλλά χρησιμοποιεί επίσης τη δική του λογική, γνώση και ικανότητες. Πέρα από αυτά, ο άνθρωπος διαθέτει και άλλες δυνατότητες και χαρακτηριστικά, όπως η φαντασία, το ένστικτο, η διαίσθηση και πτυχές της προσωπικότητάς του, τις οποίες μπορεί να εκμεταλλευτεί στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

### **2.3. Επιχειρηματική Ευφυΐα και Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων**

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι το επιχειρηματικό περιβάλλον στην αρχή του 21ου αιώνα είναι εξαιρετικά ποικίλο, προσφέροντας τόσο νέες ευκαιρίες όσο και δυσκολίες που προέκυψαν από την πρόσφατη οικονομική κρίση. Για να ανταποκριθούν με επιτυχία οι επιχειρήσεις σε αυτές τις νέες προκλήσεις, απαιτείται αναβάθμιση των διοικητικών πρακτικών και βελτίωση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Για την επίτευξη βελτιωμένων αποφάσεων, απαιτείται βαθιά κατανόηση και γνώση του περιβάλλοντος, καθώς και της ίδιας της επιχείρησης, συνοδευόμενη από έγκαιρη και ουσιαστική πληροφόρηση.

Το έντονο ενδιαφέρον του επιχειρηματικού κόσμου για τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας έχει δημιουργήσει μια δυναμική αγορά. Σύμφωνα με την ανάλυση αγοράς της IDC, που δημοσιεύτηκε στην ιστοσελίδα της εταιρείας συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας SAS, τα συνολικά έσοδα από πωλήσεις λογισμικού αναλυτικής των επιχειρήσεων αυξήθηκαν κατά 8% το έτος 2013, φτάνοντας τα 37 δισεκατομμύρια δολάρια, σε σύγκριση με το έτος 2012. Σύμφωνα με την ίδια έκθεση, προβλέπεται ότι ο ετήσιος ρυθμός αύξησης μέχρι το έτος 2018 θα είναι περίπου 9%.

Ο όρος "Επιχειρηματική Ευφυΐα" δεν είναι καινούριος, αφού πρωτοεμφανίστηκε το 1865 στο βιβλίο "Cyclopædia of commercial and business anecdotes" του Devens (1865). Τότε, αναφερόταν στον τρόπο με τον οποίο ο τραπεζίτης Sir Henry Furnese χρησιμοποίησε πληροφορίες για να προκρίνει τον εαυτό του έναντι των ανταγωνιστών του. Ο όρος επανήλθε το 1958 με το άρθρο του Luh (1958) στο περιοδικό της IBM.

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, υπάρχουν διάφοροι ορισμοί της Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα γίνει μια μικρή ανάλυση της Επιχειρηματικής Ευφυΐας και πως

αυτή μπορεί να υποστηρίξει και να συνδράμει, μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό γενικότερα, στην λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Την Επιχειρηματική Ευφυΐα (Business Intelligence) μπορούμε να την ορίσουμε ως ένα σύνολο μεθόδων ανάλυσης, τεχνολογιών, ικανοτήτων και στρατηγικών που στοχεύουν στην επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων και στην ανάκτηση χρήσιμης πληροφορίας για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στον οργανισμό να μαθαίνει, να αντιλαμβάνεται καταστάσεις, να προβλέπει τάσεις και μελλοντικά σενάρια και να σχεδιάζει καινοτομίες. Η πληροφορία που παράγεται μετατρέπεται σε γνώση που χρησιμοποιείται από τα διοικητικά στελέχη για τη λήψη αποφάσεων.

Τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας είναι εξειδικευμένα πληροφοριακά συστήματα που παρέχουν ποιοτική πληροφορία. Αυτή η πληροφορία βασίζεται σε ποιοτικά και συγκεντρωτικά δεδομένα και επεξεργάζεται από λογισμικό που διεξάγει κατάλληλες αναλύσεις. Οι δυνατότητες αυτών των συστημάτων συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας της πληροφορίας, επιτρέποντας ταχύτερη πρόσβαση σε αυτήν, ευκολότερο υποβολή ερωτημάτων, αναλύσεις δεδομένων και βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων. Οι τελικοί χρήστες, που πολλές φορές αναφέρονται ως "εργάτες γνώσης," εφοδιάζονται με γνώση που χρησιμοποιούν για τη λήψη αποφάσεων.

Τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας θεωρούνται εξέλιξη των Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ). Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στο πεδίο της συστηματικής και αναλυτικής έρευνας, την δεκαετία του 1970. Χρησιμοποιώντας μοντέλα, ο χρήστης μπορεί να αναλύσει διάφορα σενάρια, όπως για παράδειγμα, να διερευνήσει τι θα συμβεί αν αλλάξει κάποια συνθήκη εισόδου (ανάλυση what-if) ή να ορίσει το επιθυμητό αποτέλεσμα και να αναζητήσει τις αναγκαίες συνθήκες εισόδου για να το επιτύχει (αναζήτηση στόχου). Στην συνέχεια, οι τεχνικές OLAP (OnLine Analytical Processing) και οι Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse) έφεραν την εξέλιξη στην ιστορία των Συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Στις Αποθήκες Δεδομένων συλλέγονται δεδομένα από διάφορες πηγές. Τα δεδομένα αυτά στην συνέχεια επεξεργάζονται ώστε να αποφευχθούν διάφορα προβλήματα και αποθηκεύονται σε συγκεντρωτική μορφή (πχ πωλήσεις ανά μήνα ή ανά κατηγορία προϊόντος). Έπειτα, ο χρήστης με την βοήθεια των τεχνικών OLAP (OnLine Analytical Processing) μπορεί να κάνει προβολή και ανάλυση των δεδομένων αυτών σε διάφορα επίπεδα γενίκευσης (π.χ. πωλήσεις ανά μήνα ή ανά τρίμηνο ή ανά έτος). Στις μέρες μας ένας νέος κλάδος της Πληροφορικής που αναπτύσσεται, θα φέρει

μεγάλες αλλαγές στα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας και αυτός είναι η Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining).

Καταρχάς, η Εξόρυξη Δεδομένων (Data Mining) επικεντρώνεται στην ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων, προσφέροντας απαντήσεις σε σχετικά προβλήματα. Δεύτερον, ακολουθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση και παρέχει μεθοδολογίες για όλα τα στάδια της διαδικασίας ανακάλυψης γνώσης, από τη συλλογή και την προεπεξεργασία των δεδομένων έως την οπτικοποίηση των προτύπων και τη διατύπωση των τελικών συμπερασμάτων. Αντιμετωπίζονται προβλήματα όπως η απουσία τιμών, ο θόρυβος και ο κατάλληλος μετασχηματισμός των δεδομένων και άλλα. Τρίτον, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία των δεδομένων πηγάζουν από διάφορους τομείς όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Μηχανική Μάθηση και η Αναγνώριση Προτύπων. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτές οι νέες μέθοδοι μπορούν να παράγουν καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τις παραδοσιακές στατιστικές μεθόδους.

Όπως γίνεται αντιληπτό, όλα τα παραπάνω μπορούν να εξηγήσουν το γεγονός ότι η Επιχειρηματική Ευφυΐα έχει καταλάβει το κέντρο του προσοχής στον επιχειρηματικό κόσμο τα τελευταία χρόνια. Επιστημονικές δημοσιεύσεις, άρθρα σε περιοδικά διαφόρων επιχειρηματικών κλάδων αναλύσεις από παράγοντες και στελέχη των επιχειρήσεων συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους, ότι στο μέλλον εταιρείες, επιχειρήσεις και οργανισμοί με μεγάλους όγκους δεδομένων αλλά και την σωστή επεξεργασία και ανάλυση με εργαλεία Επιχειρηματικής Ευφυΐας (Business Intelligence) θα αποκτήσουν μεγάλα πλεονεκτήματα έναντι του ανταγωνισμού τους, επειδή η λήψη στρατηγικών αποφάσεων για αυτές θα είναι πιο εύκολη λόγω της πληροφορίας και της γνώσης που θα έχουν αποκτήσει.

Η λήψη αποφάσεων είναι μία από τις σημαντικότερες ευθύνες της διοίκησης σε μια επιχείρηση. Σύμφωνα με τον Fayol (1949), ο ρόλος της διοίκησης σε έναν οργανισμό περιλαμβάνει την προγραμματισμένη πρόβλεψη και τη δημιουργία σχεδίων, την οργάνωση των δομών, τη διαχείριση των ανθρώπινων και υλικών πόρων, τον έλεγχο των δραστηριοτήτων και του προσωπικού, καθώς και τον συντονισμό, την ενοποίηση και την εναρμόνιση των πρακτικών στον οργανισμό, με σκοπό τον έλεγχο της συμμόρφωσης προς τις καθορισμένες πολιτικές και πρακτικές. Από την άλλη, ο Mintzberg (1990) εκφράζει διαφορετική άποψη από τον Fayol και καθορίζει ότι ο ρόλος της διοίκησης περιλαμβάνει τρεις βασικές κατηγορίες:

τους διαπροσωπικούς ρόλους, τους πληροφοριακούς ρόλους και τους ρόλους λήψης αποφάσεων.

Οι αποφάσεις που λαμβάνονται στο πλαίσιο της λειτουργίας ενός οργανισμού διαφέρουν σημαντικά όσον αφορά τον βαθμό αβεβαιότητας. Οι αποφάσεις που σχετίζονται με την καθημερινή λειτουργία είναι συνήθως απλές και τυποποιημένες. Μπορεί να θεωρηθεί ότι πρόκειται περισσότερο για διαδικασίες παρά για αποφάσεις. Για παράδειγμα, η απόφαση να γίνει αναπαραγωγή νέων εμπορευμάτων όταν τα αποθέματα φτάσουν κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο είναι μια απόφαση καθημερινής λειτουργίας. Τέτοιες αποφάσεις μπορούν ακόμη και να αυτοματοποιηθούν με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού.

Αντίθετα, άλλες αποφάσεις, που αφορούν ευρύτερα τμήματα του οργανισμού ή ακόμη περισσότερο, αποφάσεις που αφορούν θέματα στρατηγικού προσανατολισμού, είναι πολύ πιο περίπλοκες. Για παράδειγμα, η απόφαση μιας επιχείρησης να δημιουργήσει ένα καινοτόμο προϊόν που δημιουργεί μια νέα κατηγορία προϊόντων απαιτεί πολλαπλούς παράγοντες και σύνθετη ανάλυση. Πρέπει να ληφθούν υπόψη οι καταναλωτικές τάσεις, οι προτιμήσεις και ανάγκες των πελατών, ο προσανατολισμός των τεχνολογικών εξελίξεων, η δυναμική που δημιουργεί το νέο προϊόν στην αγορά, οι αντιδράσεις των ανταγωνιστών, οι αντιδράσεις συνεργατών και πολλοί άλλοι παράγοντες. Είναι εμφανές ότι αποφάσεις τέτοιας εμβέλειας και φύσης εμπεριέχουν σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας όσον αφορά πολλά και διαφορετικά ζητήματα.

Εκτός από το γεγονός ότι οι αποφάσεις στρατηγικού προσανατολισμού από τη φύση τους είναι περίπλοκες και απαιτούν τη διαχείριση του ρίσκου ή της αβεβαιότητας, το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα απαιτητικό, κάνοντας τη λήψη αποφάσεων ακόμα πιο δύσκολη. Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που αυξάνουν την πολυπλοκότητα:

- Το εξωτερικό περιβάλλον είναι ασταθές και υπόκειται σε γρήγορες αλλαγές.
- Ο ρυθμός λειτουργίας είναι υψηλός, και οι αποφάσεις πρέπει να λαμβάνονται γρήγορα.
- Ο ανταγωνισμός αυξάνεται τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά.
- Οι επιχειρήσεις διευρύνονται γεωγραφικά και γίνονται μεγαλύτερες, καθιστώντας τη διαχείρισή τους πιο δύσκολη.
- Το ανθρώπινο δυναμικό είναι υψηλά εξειδικευμένο και ικανό.



- Οι αλλαγές στην κανονιστική περιβαλλοντική πολιτική επιτρέπουν μεγαλύτερη ευελιξία στις επιχειρήσεις.
- Ο ρυθμός παροχής πληροφοριών είναι υψηλός, και υπάρχει πρόσβαση σε ποιοτική πληροφόρηση.

Αυτοί οι παράγοντες δημιουργούν ένα περιβάλλον που καθιστά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων ακόμη πιο προκλητική και απαιτητική.

Οι διοικητικοί αξιωματούχοι των επιχειρήσεων, όταν πρέπει να λάβουν αποφάσεις, βασίζονται στην εκτεταμένη γνώση τους σχετικά με τον τομέα και το αντικείμενο τους, την πολυετή διοικητική τους εμπειρία και τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του χαρακτήρα τους. Επιπλέον, η διαθέσιμη πληροφορία είναι κρίσιμη για την επιτυχή λήψη αποφάσεων. Η κατάλληλη πληροφόρηση προϋποθέτει ότι η αναγκαία πληροφορία παρέχεται στο σωστό άτομο την κατάλληλη στιγμή. Η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένο διαχειριστικό έργο και να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης. Συνεπώς, τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας, παρέχοντας πληροφορίες και μειώνοντας τον βαθμό αβεβαιότητας κατά τη λήψη αποφάσεων, συμβάλλουν στην επίτευξη αυτού του στόχου.

Τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας (Business Intelligence) χρησιμοποιούν τεχνολογίες της Πληροφορικής για την επεξεργασία δεδομένων, τη δημιουργία πληροφορίας και την υποστήριξη της διοίκησης στον έλεγχο και τη βελτίωση της λειτουργίας ενός οργανισμού. Όπως κάθε τεχνολογική λύση, μπορούν να προσφέρουν πολλά οφέλη, αλλά ταυτόχρονα υπόκεινται και σε περιορισμούς.

Τα Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας προσφέρουν αρκετά σημαντικά πλεονεκτήματα, τα οποία περιλαμβάνουν:

1. **Βελτιωμένη κατανόηση πελατών, αγορών, ανταγωνιστών, προμηθειών και πόρων:**  
Τα προηγμένα εργαλεία πληροφορικής και η οργάνωση δεδομένων επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να κατανοήσουν καλύτερα το περιβάλλον τους.
2. **Συμβολή στη διαμόρφωση στρατηγικών στόχων:** Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας παρέχουν ποιοτική πληροφόρηση, βοηθώντας στον καθορισμό στρατηγικών στόχων.

3. **Αύξηση της ανταγωνιστικότητας:** Βοηθούν τις επιχειρήσεις να αποκτήσουν συγκριτικό πλεονέκτημα μέσω βελτιωμένων αποφάσεων και αποδοτικότητας.
4. **Αύξηση της κερδοφορίας:** Βελτιώνουν την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και την κατανόηση των αγορών, βοηθώντας έτσι στη μείωση του κόστους και αύξηση των κερδών.
5. **Πρόβλεψη συμβάντων και επιχειρηματικών ευκαιριών:** Επιτρέπουν την πρόβλεψη μελλοντικών συμβάντων και ευκαιριών μέσω της ανάλυσης ιστορικών δεδομένων.
6. **Αξιοποίηση δεδομένων και αύξηση απόδοσης επενδύσεων σε τεχνολογίες πληροφορικής:** Επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν τα δεδομένα από τα υπάρχοντα πληροφοριακά συστήματα, βελτιώνοντας την απόδοση των επενδύσεών τους.

Αυτά τα οφέλη ενισχύουν την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και την ανταγωνιστική θέση των επιχειρήσεων στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο. Όμως τα συστήματα αυτά αν και πολύτιμα για την επιχείρηση, υπόκεινται σε περιορισμούς, όπως κάθε τεχνολογική λύση.

Η ανάπτυξη Συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας αντιμετωπίζει διάφορους παράγοντες, προβλήματα και κινδύνους που μπορούν να περιλαμβάνουν:

1. **Κόστος Επένδυσης και Λειτουργίας:** Η απόκτηση και λειτουργία συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας απαιτούν σημαντικές επενδύσεις σε υλικό, λογισμικό και εξειδικευμένο προσωπικό. Επιπλέον, η διαδικασία αποθήκευσης, εξαγωγής, μετατροπής και φόρτωσης δεδομένων (ETL) μπορεί να απαιτεί πολύ χρόνο και πόρους.
2. **Ποιότητα Δεδομένων:** Η χαμηλή ποιότητα των αρχικών δεδομένων, τα οποία μπορεί να είναι διάσπαρτα, ανομοιογενή, ελλιπή ή λανθασμένα, αποτελεί μεγάλο πρόβλημα καθώς επηρεάζει την αξιοπιστία της πληροφορίας που παράγεται.
3. **Συμβατότητα με Υπάρχοντα Συστήματα:** Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας πρέπει να είναι συμβατά με τις υπάρχουσες εφαρμογές και συστήματα στην επιχείρηση, προκειμένου να μην προκαλέσουν προβλήματα συνεργασίας και ενοποίησης δεδομένων.

4. **Δυσπιστία και Αντίσταση:** Οι εργαζόμενοι μπορεί να αντιστέκονται στην αλλαγή που φέρνουν τα συστήματα BI και να μην εμπιστεύονται τα αποτελέσματά τους, αν δεν υπάρχει κατάλληλη διαχείριση της αλλαγής.
5. **Επικοινωνία και Συνεννόηση:** Τα διοικητικά στελέχη και οι ειδικοί πληροφορικής μπορεί να έχουν διαφορετική οπτική γωνία και δυσκολία στη συνεννόηση, καθώς οι πρώτοι επικεντρώνονται στα επιχειρησιακά ζητήματα ενώ οι δεύτεροι κυρίως στα τεχνικά ζητήματα.
6. **Ανάγκη Εκπαίδευσης:** Είναι αναγκαία η εκπαίδευση του προσωπικού για τη χρήση των νέων συστημάτων, και αυτό μπορεί να απαιτεί χρόνο και πόρους.
7. **Υπερβολική Εμπιστοσύνη:** Η υπερβολική εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα του συστήματος BI μπορεί να οδηγήσει σε επανάπαυση και να αγνοηθούν σημαντικές ανθρώπινες αποφάσεις και αξιολογήσεις.
8. **Αποτυχία Έργων BI:** Λόγω της πρώιμης φάσης των συστημάτων αυτών τα έργα Επιχειρηματικής Ευφυΐας μπορούν να αντιμετωπίσουν προκλήσεις και να αποτύχουν, με μεγάλο ποσοστό αποτυχίας σύμφωνα με μερικές αναφορές.

Είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις να λαμβάνουν υπόψη αυτούς τους παράγοντες κατά την ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας προκειμένου να αποφύγουν προβλήματα και να επιτύχουν τους στόχους τους.

Με δεδομένο ότι μια επιχείρηση έχει διάφορες λειτουργίες και διαδικασίες όπου για την καθεμία απαιτείται και διαφορετική λήψη αποφάσεων, η Επιχειρηματική Ευφυΐα μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα αυτά τα διαφορετικά πεδία. Υπό αυτήν την έννοια, τα πεδία εφαρμογής της Επιχειρηματικής Ευφυΐας στη σύγχρονη επιχείρηση είναι εξαιρετικά ποικίλα και, θεωρητικά, απεριόριστα. Μερικές λειτουργίες που μπορεί να εφαρμοστεί η Επιχειρηματική Ευφυΐα (BI) είναι:

1. **Χρηματοοικονομική ανάλυση και διαχείριση:** Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας αναλύουν τα οικονομικά δεδομένα μιας επιχείρησης σε όλα τα στάδια της ζωής τους, παρακολουθώντας την απόκτηση και την απόσβεση των πάγιων, αξιολογώντας την κερδοφορία σε διάφορες διαστάσεις, και παρέχοντας πληροφορίες για τάσεις και ευκαιρίες. Επιπλέον, παρακολουθούν τη διαχείριση του κεφαλαίου κίνησης μέσω της εισπράκτειας και των πληρωτέων λογαριασμών, ελέγχοντας τις απαιτήσεις και

προσφέροντας συγκριτικές αναλύσεις. Αυτά τα δεδομένα συγκρίνονται με ιστορικές και στόχους, προσφέροντας πλήρη εικόνα της οικονομικής απόδοσης της επιχείρησης.

2. **Πωλήσεις:** Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας βοηθούν τις επιχειρήσεις να παρακολουθούν και ελέγχουν αποτελεσματικά τον τομέα των πωλήσεων, προσφέροντας συγκριτική ανάλυση από την αρχή των επαφών με τους πελάτες έως την τελική πώληση. Επιπροσθέτως, επιτρέπουν την πρόβλεψη των μελλοντικών πωλήσεων μέσω της ανάλυσης ιστορικών δεδομένων και προσφέρουν διαχείριση του δυναμικού του τμήματος πωλήσεων με βάση την απόδοση των πωλητών.
3. **Marketing:** Η Επιχειρηματική Ευφυΐα αναδεικνύεται ως αποδοτική πρακτική για την κατανόηση της αγοραστικής συμπεριφοράς των καταναλωτών, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους. Ακόμα, επιτρέπει την ανάλυση και τη στοχευμένη προώθηση των πωλήσεων μέσω της τμηματοποίησης της αγοράς και την αξιολόγηση των διαφημιστικών εκστρατειών, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι διαφημιστικές πρακτικές.
4. **Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας:** Η Επιχειρηματική Ευφυΐα εφαρμόζεται αποτελεσματικά στη διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας, επιτρέποντας τον ακριβή έλεγχο των αποθεμάτων και τον αντίστοιχο συντονισμό με τις ανάγκες παραγωγής, προάγοντας την έγκαιρη παράδοση και μειώνοντας τις ακυρώσεις και τις επιστροφές. Επίσης, χρησιμοποιείται για την ανάλυση και επιλογή αξιόπιστων προμηθευτών με βάση ποιότητα, χρόνους παράδοσης και άλλες σχετικές παραμέτρους, βελτιώνοντας τη συνολική διαχείριση του εφοδιαστικού δικτύου.
5. **Διαχείριση Ανθρωπίνων Πόρων:** Η Επιχειρηματική Ευφυΐα βοηθά στη διαχείριση θεμάτων που σχετίζονται με το ανθρώπινο δυναμικό, τις αμοιβές και την παραγωγικότητα, προσφέροντας βελτιωμένο έλεγχο σε θέματα όπως οι αμοιβές, οι φόροι, οι ασφαλιστικές εισφορές, και οι χρόνοι παραγωγής. Επιπλέον, επιτρέπει τον πιο αποτελεσματικό έλεγχο της παραγωγικότητας, τον εντοπισμό των υψηλής απόδοσης εργαζομένων, και την ανάπτυξη πολιτικών για την διατήρηση και την εξέλιξη των ταλαντούχων εργαζομένων. Ακόμα, διευκολύνει τον σχεδιασμό και τη σύγκριση διάφορων σεναρίων για την κάλυψη των αναγκών σε εργατικό δυναμικό, όπως προσλήψεις μόνιμου ή εποχιακού προσωπικού, πλήρους ή μερικής απασχόλησης,

υπερωρίες, και εσωτερική κινητικότητα. Αυτό δίνει τη δυνατότητα για προβλέψεις σχετικά με τις ανάγκες της επιχείρησης όσον αφορά στο ανθρώπινο δυναμικό.

6. **Χρηματοπιστωτικός τομέας:** Η πρόσφατη οικονομική κρίση έθεσε τους τομείς τραπεζών και ασφαλειών υπό αυστηρότερη επιτήρηση και έλεγχο, με νέες κανονιστικές διατάξεις που αφορούν τη λειτουργία τους. Τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας χρησιμοποιούνται για την καλύτερη διαχείριση του ρίσκου και την αντιμετώπιση οικονομικού εγκλήματος σε αυτούς τους τομείς, επιτρέποντας επίσης αποτελεσματική ανάλυση δεδομένων και σύνταξη αναφορών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.

Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό ότι η παραπάνω περιγραφή των τομέων όπου εφαρμόζεται η Επιχειρηματική Ευφυΐα είναι απλώς ενδεικτική και δεν καλύπτει όλες τις πιθανές εφαρμογές. Οι εταιρίες λογισμικού Επιχειρηματικής Ευφυΐας παρέχουν ποικίλα προϊόντα και λύσεις που καλύπτουν διάφορους τομείς εφαρμογής.

Λόγω της αυξανόμενης ζήτησης από τον επιχειρηματικό κόσμο για υψηλού επιπέδου λύσεις σε συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας, έχει διαμορφωθεί μια σημαντική αγορά, με έναν ετήσιο τζίρο που μετριέται σε δισεκατομμύρια ευρώ. Σε αυτήν την αγορά συμμετέχουν κορυφαίες εταιρείες του χώρου πληροφορικής, εξειδικευμένες στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης, καθώς και εταιρείες που ξεχώρισαν στον τομέα των βάσεων δεδομένων και των συστημάτων ERP. Μεταξύ αυτών, υπάρχουν και κορυφαίες εταιρείες που προσφέρουν λύσεις σε συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας.

Ενδεικτικά αναφέρονται κάποιες εταιρείες με εξέχουσα θέση στην αγορά και ευρέως διαδεδομένα εργαλεία

1. **SAS (Statistical Analysis System):** Είναι μια εταιρεία με ιστορία στον χώρο της στατιστικής ανάλυσης, και σήμερα θεωρείται ένας από τους κορυφαίους παρόχους λογισμικού Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Παρέχει λύσεις για αναλυτική επεξεργασία δεδομένων, διαχείριση πελατών, ασφάλεια και αντιμετώπιση απάτης, διαχείριση επιδόσεων και διαχείριση ρίσκου, καθώς και άλλα προϊόντα και υπηρεσίες για επιχειρήσεις. Τα προϊόντα της SAS καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα αναγκών, από τη διαχείριση δεδομένων και την ανάλυση μεγάλων όγκων δεδομένων έως τη λειτουργία

σε περιβάλλοντα υπολογιστικού νέφους και την εξόρυξη δεδομένων για προγνωστική μοντελοποίηση.

2. **IBM:** Είναι παγκόσμιος ηγέτης στην πληροφορική, έχει αναπτύξει εντυπωσιακά καινοτόμα προϊόντα και λογισμικά, συμπεριλαμβανομένων του IBM Personal Computer και του υπολογιστή Deep Blue, ενισχύοντας την παρουσία της στην τεχνητή νοημοσύνη. Με πρόσφατες εξαγορές, επεκτείνει την δραστηριότητά της στον τομέα των συστημάτων Επιχειρηματικής Ευφυΐας και προσφέρει πολυποίκιλες λύσεις και προϊόντα.
3. **ORACLE:** Παγκοσμίως γνωστή για την κυρίαρχη θέση της στον τομέα των βάσεων δεδομένων, έχει επεκτείνει την παρουσία της στον τομέα του υλικού και του λογισμικού, προσφέροντας λύσεις ERP, SCM, CRM και συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας. Είναι ένας από τους κορυφαίους παρόχους στον χώρο αυτόν, ενσωματώντας προηγμένα εργαλεία ανάλυσης και διαχείρισης δεδομένων για επιχειρήσεις.
4. **SAP:** Είναι μια εταιρεία με ηγετική θέση στον τομέα των συστημάτων Σχεδιασμού Επιχειρησιακών Πόρων, έχει επεκταθεί στον χώρο της Επιχειρηματικής Ευφυΐας με εξειδικευμένες λύσεις, συμπεριλαμβανομένων εργαλείων ανάλυσης, δημιουργίας αναφορών και διαδραστικών dashboards. Η SAP Business Objects, ως μέρος της εταιρείας, παρέχει εξελιγμένες λύσεις για την αναγνώριση τάσεων, τη διαχείριση επιχειρηματικών δεδομένων και τον έλεγχο του ρίσκου.
5. **MICROSOFT:** Είναι κορυφαίος κατασκευαστής λογισμικού παγκοσμίως, ευρύτερα γνωστή για το Windows και το MS Office, ενώ προσφέρει επίσης δημοφιλείς προϊόντα όπως η Xbox και τα Microsoft Surface. Πιο συγκεκριμένα στην Επιχειρηματική Ευφυΐα, η Microsoft παρέχει εργαλεία όπως το SQL Server, το Power BI, και το SharePoint, τα οποία ενισχύουν τη διαχείριση και ανάλυση δεδομένων στον επιχειρηματικό κόσμο και εκμεταλλεύονται το υπολογιστικό νέφος και το Big Data.

Η Microsoft προωθεί επίσης την αυτοματοποιημένη λειτουργία του γραφείου μέσω του Office, το οποίο ενσωματώνει λειτουργίες εξόρυξης δεδομένων και συνδέεται με πολλά συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας, προσφέροντας πλούσιες δυνατότητες ανάλυσης και αναφορών.

6. **Qlik:** Είναι μια διεθνής εταιρεία λογισμικού με έδρα στη Σουηδία, εξειδικευμένη στα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας, παρέχοντας τα προγράμματα QlikView και QlikSense για την ανάπτυξη εφαρμογών διαχείρισης δεδομένων και οπτικοποίησης.

Το QlikView διαθέτει προηγμένες λειτουργίες για γρήγορη ανάλυση και πρόσβαση σε δεδομένα μνήμης, ενώ το QlikSense παρέχει διαδραστικότητα και προσαρμοστικότητα για εύκολη δημιουργία αναφορών και dashboards.

## 2.4. Το Μέλλον της Λήψης Αποφάσεων

Η λήψη αποφάσεων είναι ένα θεμελιώδες στοιχείο στην ανθρώπινη ζωή και στη διαχείριση της κοινωνίας. Καθημερινά, αναγκαζόμαστε να λαμβάνουμε αποφάσεις σε προσωπικό, επαγγελματικό, και κοινωνικό επίπεδο. Η τεχνολογική εξέλιξη έχει επηρεάσει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουμε αποφάσεις, προσφέροντας νέες ευκαιρίες, αλλά και δημιουργώντας προκλήσεις. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε πώς η τεχνολογία επηρεάζει το μέλλον της λήψης αποφάσεων, καθώς και τις προκλήσεις που αυτή συνοδεύει.

### Η Θετική Επίδραση της Τεχνολογίας στη Λήψη Αποφάσεων

1. **Αυξημένη Πρόσβαση στην Πληροφορία:** Οι τεχνολογικές πλατφόρμες και οι διαδικτυακές αναζητήσεις έχουν επιτρέψει στους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση σε τεράστιες ποσότητες πληροφοριών. Αυτό βοηθά τους λήπτες αποφάσεων να ενημερώνονται καλύτερα πριν λάβουν αποφάσεις.
2. **Εργαλεία Λήψης Αποφάσεων:** Υπάρχουν πολλά λογισμικά και εφαρμογές που σχεδιάστηκαν ειδικά για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν γραφικές αναπαραστάσεις, συστάσεις, και αναλύσεις που βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση των επιλογών.
3. **Μηχανική Μάθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη:** Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και η τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να αναλύσουν δεδομένα και να προτείνουν βέλτιστες αποφάσεις βασιζόμενοι στις προηγούμενες εμπειρίες και τις τρέχουσες συνθήκες.

4. **Εξοικονόμηση Χρόνου και Ενέργειας:** Οι τεχνολογικές λύσεις μπορούν να αυτοματοποιήσουν καθημερινές εργασίες, ελευθερώνοντας χρόνο και ενέργεια που μπορεί να επενδυθεί σε σημαντικότερες αποφάσεις.

Οι Προκλήσεις που Συνοδεύουν τη Τεχνολογία

1. **Εμπιστοσύνη και Ασφάλεια:** Η συλλογή και η ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων μπορεί να θέσει ερωτήματα σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των πληροφοριών. Η αποκάλυψη προσωπικών δεδομένων μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες.
2. **Εξάρτηση από την Τεχνολογία:** Η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί να καταστήσει τους ανθρώπους ευάλωτους σε προβλήματα και αστοχίες των συστημάτων.
3. **Απώλεια Ανθρώπινης Δεξιότητας:** Η αυτοματοποίηση και η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αφαιρέσουν ανθρώπινες δεξιότητες από τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, με τον κίνδυνο να απομακρύνουν τον άνθρωπο από τη διαδικασία αυτή.
4. **Ηθικά Διλήμματα:** Η τεχνολογία μπορεί να θέσει ερωτήματα σχετικά με την ηθική της λήψης αποφάσεων, όπως στην περίπτωση της αυτόνομης οδήγησης οχημάτων και των αποφάσεων που αφορούν ανθρώπινες ζωές.

Συμπερασματικά η τεχνολογία έχει μετασηματίσει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουμε αποφάσεις, προσφέροντας νέες δυνατότητες και ευκαιρίες. Ωστόσο, αυτή η εξέλιξη δεν έρχεται χωρίς προκλήσεις, όπως η ανάγκη για προστασία της ιδιωτικότητας, η διατήρηση της ανθρώπινης δεξιότητας και η αντιμετώπιση των ηθικών διλημάτων. Είναι σημαντικό να εξετάσουμε προσεκτικά τη σχέση μας με την τεχνολογία καθώς συνεχίζουμε να προχωρούμε στο μέλλον, προκειμένου να διασφαλίσουμε ότι η λήψη αποφάσεων παραμένει ένα ανθρώπινο και καλά ισορροπημένο εγχείρημα.



## Κεφάλαιο 3: Εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων

### 3.1. Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης

Σε αυτή την ενότητα θα γίνει ανάλυση του τρόπου με τον οποίο εφαρμόζετε η Μηχανική Μάθηση προκειμένου να βελτιώνει και να δίνει λύσει σε διαφόρων ειδών ζητήματα. Καθημερινά ακούμε για τη δυνατότητα των υπολογιστών να μαθαίνουν αυτόνομα χάρη στη Μηχανική Μάθηση. Αυτή η δήλωση είναι σωστή εν μέρει, αλλά πρέπει να σημειώσουμε ότι η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί επίσης τη συμμετοχή του ανθρώπου. Η Μηχανική Μάθηση εφαρμόζεται για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων, αλλά απαιτεί την ανθρώπινη παρέμβαση και καθοδήγηση.

Ο υπολογιστής μπορεί να εκπαιδευτεί να μάθει από δεδομένα και να προσαρμόσει τη συμπεριφορά του, αλλά αυτή η εκπαίδευση απαιτεί ανθρώπινη επίβλεψη και καθοδήγηση. Οι ανθρώπινοι εμπειρογνώμονες παρέχουν τα δεδομένα, τον σχεδιασμό του πειράματος και την εκτέλεση της εκπαίδευσης, ενώ επίσης αξιολογούν και βελτιστοποιούν τα αποτελέσματα.

Συνεπώς, η Μηχανική Μάθηση αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων, αλλά παραμένει εξαιρετικά εξαρτημένη από τη συνεργασία του ανθρώπου για να είναι αποτελεσματική. Για να κατανοήσουμε καλύτερα ένα πρόβλημα, πρέπει να ακολουθήσουμε μια συγκεκριμένη διαδικασία που αποτελείται από διάφορα βήματα. Η πρώτη κίνηση είναι η κατανόηση του ίδιου του προβλήματος που πρέπει να λυθεί, συμπεριλαμβανομένων των ζητημάτων που προκύπτουν και του είδους του προβλήματος, όπως πρόβλεψη ή ταξινόμηση.

Η διαδικασία της Μηχανικής Μάθησης περιλαμβάνει πολλά βήματα, και δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μέθοδος με την οποία εφαρμόζεται. Ωστόσο, υπάρχει μια γενική διαδικασία που ακολουθείται συνήθως στη Μηχανική Μάθηση, που μπορεί να περιγραφεί σε συνοπτικά 7 βήματα:

#### **Βήμα1°:**

Η πρώτη φάση είναι η συλλογή δεδομένων, που ποικίλει ανάλογα με το πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί. Για παράδειγμα, όσον αφορά την πρόβλεψη του σακχαρώδους διαβήτη, οι γιατροί πρέπει να συλλέγουν αναγκαίες πληροφορίες από τις εξετάσεις

κάθε νέου ασθενούς. Στη συνέχεια, μετά από τη συλλογή δεδομένων από πολλούς ασθενείς, αυτά τα δεδομένα παραχωρούνται σε επιστήμονες δεδομένων (data scientists), οι οποίοι αναλαμβάνουν να προβλέψουν εάν κάποιος νέος ασθενής πιθανώς να πάσχει από αυτήν τη νόσο στο μέλλον.

### **Βήμα 2<sup>ο</sup>:**

Αφού συγκεντρωθούν τα δεδομένα, το επόμενο σημαντικό βήμα αφορά την προετοιμασία τους. Αυτή η διαδικασία συμπεριλαμβάνει τον καθαρισμό των δεδομένων από ασήμαντες πληροφορίες, τον έλεγχο για ελλείποντες τιμές και, σε περιπτώσεις προβλημάτων πρόβλεψης, τη μετατροπή κατηγορηματικών δεδομένων σε αριθμητικά, ανάλογα με τον τύπο του προβλήματος. Επίσης, είναι σημαντικό να γίνεται διαχωρισμός των δεδομένων σε δεδομένα εκπαίδευσης και δεδομένα δοκιμής. Αυτό το στάδιο έχει κρίσιμη σημασία, καθώς η ποιότητα της προετοιμασίας δεδομένων επηρεάζει σημαντικά την απόδοση του μοντέλου στην επίλυση του προβλήματος.

### **Βήμα 3<sup>ο</sup>:**

Έπειτα και εφόσον έχει γίνει η σωστή επεξεργασία των δεδομένων, θα πρέπει να γίνει η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου.

### **Βήμα 4<sup>ο</sup>:**

Αφού επιλεγθεί ο κατάλληλος αλγόριθμος, το επόμενο στάδιο αφορά την εκπαίδευση του μοντέλου με τα δεδομένα εκπαίδευσης.

### **Βήμα 5<sup>ο</sup>:**

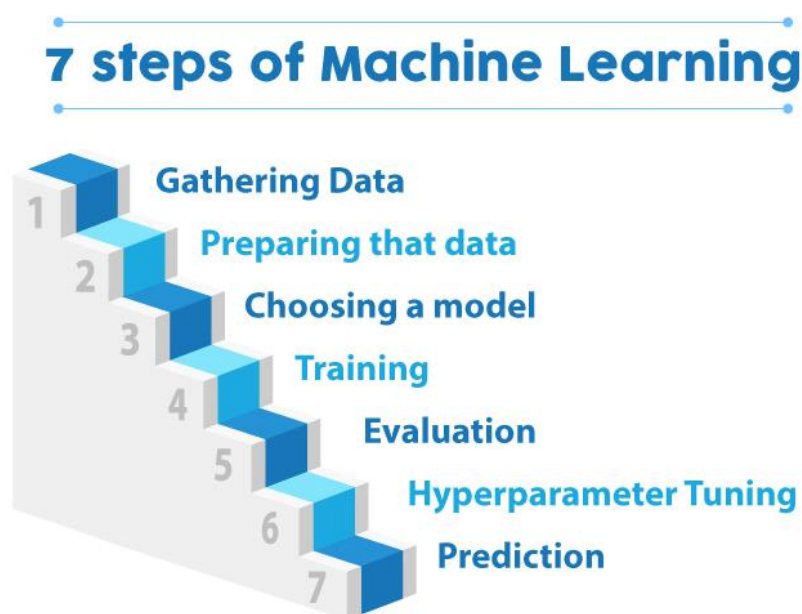
Στη συνέχεια, το μοντέλο που δημιουργήθηκε με τον κατάλληλο αλγόριθμο εφαρμόζεται στα δεδομένα δοκιμής. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα δεδομένα δοκιμής πρέπει να παραμείνουν ανεπηρέαστα από το μοντέλο, προκειμένου να είναι δυνατή η αξιολόγηση της ικανότητας του μοντέλου να επιλύσει το συγκεκριμένο πρόβλημα.

### **Βήμα 6<sup>ο</sup>:**

Το συγκεκριμένο στάδιο συσχετίζεται με την ρύθμιση των παραμέτρων του μοντέλου με σκοπό τη βελτιστοποίησή του. Αυτό γίνεται ειδικά εάν το μοντέλο δεν απέδωσε ικανοποιητικά με τις αρχικές παραμέτρους που είχαν οριστεί.

## Βήμα 7<sup>ο</sup>:

Και τέλος, το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί σε νέα δεδομένα προκειμένου να προβλέψει και επιλύσει παρόμοια προβλήματα.



Εικόνα 2: Τα 7 βήματα στην Μηχανική Μάθηση

Η Μηχανική Μάθηση έχει εφαρμογές σε πολλούς τομείς των επιχειρήσεων. Εδώ είναι μερικά παραδείγματα:

1. **Πρόβλεψη Καταναλωτικής Συμπεριφοράς:** Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν αλγόριθμους MM για να αναλύσουν τα δεδομένα των πελατών τους και να προβλέψουν τις αγοραστικές τους συνήθειες. Αυτό επιτρέπει την εξατομίκευση των προσφορών και των διαφημίσεων.
2. **Διαχείριση Αποθεμάτων:** Η Μηχανική Μάθηση βοηθά στην πρόβλεψη της ζήτησης για προϊόντα, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται τα αποθέματά τους πιο αποτελεσματικά και να μειώνουν το υπερβολικό απόθεμα.
3. **Πρόβλεψη Συντήρησης:** Σε βιομηχανικές επιχειρήσεις, η Μηχανική Μάθηση χρησιμοποιείται για να προβλέπει πότε χρειάζεται συντήρηση εξοπλισμός, προλαμβάνοντας έτσι την απρόβλεπτη διακοπή της παραγωγής.

4. **Διαχείριση Πελατών:** Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συστήματα ML για να αναγνωρίσουν τις προτιμήσεις των πελατών τους και να τους προτείνουν προϊόντα και υπηρεσίες που ταιριάζουν στις ανάγκες τους.
5. **Ανίχνευση Απάτης:** Στον χρηματοοικονομικό τομέα και στις πιστωτικές κάρτες, οι αλγόριθμοι MM χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση απάτης και την ασφάλεια των συναλλαγών.
6. **Βελτιστοποίηση Αλυσίδας Εφοδιασμού:** Η Μηχανική Μάθηση βοηθά στη βελτιστοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού με την πρόβλεψη της ζήτησης, τον προσδιορισμό των βέλτιστων δρομολογήσεων και τη διαχείριση των αποθεμάτων.
7. **Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων:** Σε διοικητικά και διαχειριστικά επίπεδα, η Μηχανική Μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση δεδομένων και την υποστήριξη λήψης αποφάσεων.

Όπως επίσης υπάρχουν και πολλές εφαρμογές όπου η Μηχανική Μάθηση βοηθά τον άνθρωπο στην καθημερινότητά του σε πολλούς τομείς. Μερικά παραδείγματα είναι:

1. **Συστήματα Συστάσεων στο Διαδίκτυο:** Αν έχετε δει προτάσεις για ταινίες, μουσική ή προϊόντα στις πλατφόρμες όπως το Netflix, το Spotify ή το Amazon, αυτές οι προτάσεις γίνονται με βάση αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης που αναλύουν τις προτιμήσεις σας και τις συγκρίνουν με άλλους χρήστες. Από το 2009 έως το 2017, ο αριθμός των νοικοκυριών στις ΗΠΑ που εγγράφηκαν σε υπηρεσίες ροής βίντεο αυξήθηκε κατά 450%. Ένα άρθρο του 2020 στο περιοδικό Forbes αναφέρει ακόμη μια περαιτέρω αύξηση στα στοιχεία χρήσης ροής βίντεο, φτάνοντας σε αυξήσεις έως και 70%. Οι μηχανισμοί συστάσεων έχουν εφαρμογές σε πολλές πλατφόρμες λιανικής πώλησης και αγορών, αλλά βέβαια, είναι εξαιρετικά σημαντικές σε υπηρεσίες συνεχούς ροής μουσικής και βίντεο.
2. **Φωνητικές Υπηρεσίες:** Οι ψηφιακοί βοηθοί όπως η Siri της Apple, η Alexa της Amazon και ο Google Assistant χρησιμοποιούν αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης για να αναγνωρίσουν και να επεξεργαστούν τη φωνητική σας είσοδο για να παρέχουν απαντήσεις και να εκτελούν εργασίες.

3. **Αναγνώριση Εικόνων:** Οι εφαρμογές αναγνώρισης εικόνων, όπως η αναγνώριση προσώπων σε κινητά τηλέφωνα και την αυτόματη ταξινόμηση φωτογραφιών, βασίζονται σε αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης.
4. **Μηχανική Μετάφραση:** Οι υπηρεσίες μετάφρασης όπως το Google Translate χρησιμοποιούν ML για να προσφέρουν ακριβείς μεταφράσεις από μια γλώσσα σε άλλη.
5. **Αυτόνομα Οχήματα:** Η αυτόνομη οδήγηση βασίζεται σε αλγορίθμους Μηχανικής Μάθησης που αναγνωρίζουν αντικείμενα και εμπόδια για να λειτουργήσουν ασφαλώς.
6. **Πρόβλεψης Καιρού:** Οι προγνώσεις καιρού βελτιώνονται συνεχώς χάρη στη χρήση αλγορίθμων ML που αναλύουν τα δεδομένα από αισθητήρες και παρατηρήσεις.
7. **Υγειονομική Παρακολούθηση:** Οι φορητοί αισθητήρες και οι συσκευές παρακολούθησης υγείας χρησιμοποιούν ML για τον έλεγχο των βιομετρικών δεδομένων και την πρόβλεψη προβλημάτων υγείας.
8. **Εξατομίκευση Περιεχομένου:** Οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και οι ιστότοποι ειδήσεων χρησιμοποιούν αλγορίθμους ML για να εμφανίζουν εξατομικευμένο περιεχόμενο και νέα στους χρήστες.

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα των πολλών τρόπων με τους οποίους η Μηχανική Μάθηση βοηθάει τον άνθρωπο στην καθημερινή του ζωή, αλλά και βρίσκει πολλές εφαρμογές στους τομείς των επιχειρήσεων κάνοντας την πιο έξυπνη και εξατομικευμένη.

### **3.2. Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης για Στρατηγική Ανάλυση Δεδομένων**

Η Μηχανική Μάθηση (Machine Learning, ML) είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για την ανάλυση δεδομένων και την εξαγωγή στρατηγικών εισηγήσεων από αυτά. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά μοντέλα ML που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στρατηγική

ανάλυση δεδομένων, ανάλογα με τα συγκεκριμένα προβλήματα και τα δεδομένα σας. Εδώ είναι μερικά από τα πιο δημοφιλή μοντέλα ML που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη στρατηγική ανάλυση δεδομένων:

1. **Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression):** Χρησιμοποιείται για προβλήματα ταξινόμησης, όπως η πρόβλεψη της πιθανότητας ενός γεγονότος. Συχνά χρησιμοποιείται για την ανάλυση δεδομένων σε μάρκετινγκ και κερδοφορία.
2. **Δέντρα Αποφάσεων (Decision Trees):** Είναι καλά για προβλήματα ταξινόμησης και παρέχουν ερμηνεύσιμα αποτελέσματα. Χρησιμοποιούνται για στρατηγικές αποφάσεις σε πολλούς τομείς, όπως η διαχείριση αποθεμάτων και ο εντοπισμός αποκλεισμένων πελατών.
3. **Κοντινότεροι Γείτονες (k-Nearest Neighbors):** Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιείται για την ανίχνευση προτύπων στα δεδομένα με βάση την απόσταση μεταξύ τους. Είναι χρήσιμο για στρατηγική ανάλυση δεδομένων όπου οι δεδομένοι είναι χωρικά σχετικοί, όπως στον τομέα της γεωγραφίας.
4. **Μηχανές Υποστήριξης Διανυσμάτων (Support Vector Machines):** Είναι καλές για προβλήματα ταξινόμησης και παρέχουν καλή απόδοση σε πολύδιαστατα δεδομένα. Χρησιμοποιούνται συχνά για στρατηγική ανάλυση δεδομένων σε τραπεζικούς τομείς και στον ανίχνευση απάτης.
5. **Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks):** Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα, όπως οι πολυεπίπεδες προσεγγίσεις (Deep Neural Networks - DNNs) και τα ανατρεφόμενα νευρωνικά δίκτυα (Recurrent Neural Networks - RNNs), είναι ιδιαίτερα ισχυρά για πολύπλοκα προβλήματα ανάλυσης δεδομένων, όπως η εκτίμηση των αγορών και η ανάλυση συναισθηματικής αντίδρασης των πελατών.
6. **Μοντέλα Συστάσεων (Recommendation Systems):** Χρησιμοποιούνται για την πρόταση προϊόντων ή περιεχομένου σε χρήστες, βασιζόμενα στην ανάλυση παρόμοιων προτιμήσεων και συμπεριφορών χρηστών.
7. **Ανίχνευση Ανωμαλιών (Anomaly Detection):** Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση ασυνήθιστων συμπεριφορών ή ανωμαλιών στα δεδομένα, όπως απάτες στις συναλλαγές.

### 3.3. Αυτόματη Λήψη Αποφάσεων με Μηχανική Μάθηση

Στις μέρες μας, όλο και περισσότερες αποφάσεις που αφορούν τους ανθρώπους λαμβάνονται με τη χρήση προγνωστικών μοντέλων που βασίζονται σε προηγούμενα δεδομένα. Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως η αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας, η ασφάλιση, η εξατομικευμένη τιμολόγηση, η παροχή συστάσεων, ο αυτοματοποιημένος έλεγχος των βιογραφικών σημειωμάτων για την αναζήτηση εργασίας, η αξιολόγηση του προφίλ πιθανών υπόπτων από τις αρχές επιβολής του νόμου και πολλές άλλες περιπτώσεις. Η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων βασισμένη σε δεδομένα χρησιμοποιείται εδώ και δεκαετίες και έχει μακρά ιστορία. Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι που αξιολογούν την πιστοληπτική ικανότητα αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του '50. Αντίστοιχα, οι αλγόριθμοι που εκτιμούν τον κίνδυνο στον τομέα της δικαιοσύνης χρησιμοποιούνται από τη δεκαετία του '70 και μετά.

Όμως, με την εξέλιξη διαρκώς πιο προηγμένων και πολύπλοκων τεχνικών Μηχανικής Μάθησης, αλγορίθμων, εξόρυξης δεδομένων και άλλων τεχνολογικών επιτευγμάτων, καθώς και με την αυξανόμενη δημιουργία και διαθεσιμότητα "Μεγάλων Δεδομένων", η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων επεκτείνεται σε έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό εφαρμογών που εστιάζουν στον ανθρωποκεντρικό παράγοντα. Σε αυτές τις εφαρμογές, όπου παλαιότερα οι αποφάσεις λαμβάνονταν αποκλειστικά από ανθρώπους, οι αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται τώρα για να συνδράμουν ή ακόμη και για να αντικαταστήσουν πλήρως τους ανθρώπινους. Επομένως, αναφερόμαστε σε υποβοηθούμενη από αλγορίθμους λήψη αποφάσεων από ανθρώπους ή και σε απόλυτα αλγοριθμική λήψη αποφάσεων.

Παρατηρείτε η χρήση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης, μεταξύ άλλων και με τη χρήση της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων στον τομέα της Διοίκησης Ανθρώπινου Δυναμικού. Ένα παράδειγμα αυτής της εφαρμογής είναι η αξιολόγηση των βιογραφικών σημειωμάτων υποψηφίων για θέσεις εργασίας, όπου χρησιμοποιούνται προηγμένοι αλγόριθμοι. Επίσης γίνεται εκτεταμένη χρήση της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων στον τομέα της ασφάλειας, με ένα παράδειγμα να είναι η προβλεπτική αστυνόμευση, όπου δημιουργείται και παρακολουθείται το προφίλ υπόπτων για εγκλήματα. Επίσης έχουν δημιουργηθεί εφαρμογές της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων στον προσανατολισμό των προϊόντων και των διαφημίσεων, κυρίως στα κοινωνικά μέσα και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Οι επιστήμονες και οι

άνθρωποι της αγοράς των νεοφυών συστημάτων υποστηρίζουν ότι τα πλεονεκτήματα της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων υπερβαίνουν τις ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα και τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις. Τέλος, έχουν ξεκινήσει προσπάθειες διερεύνησης εκτενώς τη διάδοση και της εφαρμογής της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων στον δημόσιο τομέα, με εστίαση στον τομέα του κοινωνικού κράτους.

Η εφαρμογή τεχνολογιών Μηχανικής Μάθησης και επιστήμης δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της διαδικασίας εξόρυξης δεδομένων, έχει επιφέρει μια εμφανή αύξηση στον αριθμό των αποφάσεων που λαμβάνονται καθημερινά από αλγορίθμους ή με την υποστήριξη αυτών. Αυτό έχει προκαλέσει ανησυχίες στο κοινό σχετικά με την πιθανή παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και τη δημιουργία διακρίσεων εις βάρος συγκεκριμένων ομάδων ανθρώπων. Αυτού του είδους η διάκριση, ειδικά όταν προκύπτει από αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων, μπορεί να είναι απροσδόκητη και όχι απαραίτητα σκόπιμη, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι χρησιμοποιούμενοι αλγόριθμοι υποτίθεται ότι είναι αντικειμενικοί.

Παρ' όλα αυτά, το πιο ανησυχητικό είναι ότι η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων, παρά τη χρήση ιστορικών δεδομένων, μπορεί να οδηγήσει σε παραβίαση ανθρωπίνων δικαιωμάτων και δημιουργία διακρίσεων, ακόμη και όταν οι χρησιμοποιούμενοι αλγόριθμοι είναι θεωρητικά αντικειμενικοί. Αυτό συμβαίνει επειδή τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται δεν είναι πάντα δίκαια και αντικειμενικά, και δεδομένου ότι αντικατοπτρίζουν το μέσο πληθυσμό, μπορούν να προκαλέσουν αποκλίσεις μεταξύ διαφορετικών ανθρώπων.

Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι έχει προκύψει η αναγνώριση ενός νέου πεδίου στον τομέα της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων, καθώς και στον χώρο της μηχανικής μάθησης και της εξόρυξης δεδομένων, που αφορά την επίγνωση των διακρίσεων. Εδώ, οι ακαδημαϊκοί επικεντρώνονται στην ανάπτυξη τρόπων για την πρόληψη πιθανών διακρίσεων που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή συγκεκριμένων αλγορίθμων.

Για την ανάπτυξη αυτού του πεδίου, είναι απαραίτητο να οριστούν αυστηρά τα όρια του τι αποτελεί διάκριση, ποια ανθρώπινα δικαιώματα πρέπει να τηρούνται κατά την εφαρμογή της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων, και στη συνέχεια αυτά τα κανονιστικά πλαίσια πρέπει να ενσωματωθούν στους αλγορίθμους. Είναι σημαντικό να λάβουμε



υπόψη ότι διάφορες ομάδες του πληθυσμού μπορεί να υφίστανται διακρίσεις διαφορετικής φύσης, και η ανάλυση πρέπει να γίνεται τόσο σε επίπεδο γενικού πληθυσμού όσο και σε επίπεδο ομάδων με κοινά δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Παρόλο που αναφέρεται ότι πρέπει να οριστεί τι είναι διάκριση και ποιες παραβιάσεις των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, αυτοί οι ορισμοί προκύπτουν από τη διεθνή και εθνική νομοθεσία. Αυτό καθιστά την αλγοριθμική λήψη αποφάσεων με επίγνωση των διακρίσεων ένα πρόβλημα μετάφρασης των κανόνων αυτών, προκειμένου να ενσωματωθούν στους αλγορίθμους.

Επιπλέον, στο πεδίο της αλγοριθμικής λήψης αποφάσεων με επίγνωση των διακρίσεων, υπάρχει ενδιαφέρον για τον εντοπισμό και την εξάλειψη των αιτιών που δημιουργούν διακρίσεις ή παραβιάσεις των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Αυτό επιδιώκει τη διαρκή βελτίωση της αντικειμενικότητας των αλγορίθμων και τεχνικών μηχανικής μάθησης. Ένα σημαντικό πρόβλημα είναι η δυνητική υπερ-ρύθμιση που μπορεί να επιβληθεί, που θα περιορίσει την αποδοτική αλγοριθμική λήψη αποφάσεων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στον τομέα της ιατρικής, η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων έχει συνεισφέρει σημαντικά στην ακρίβεια και την ταχύτητα της διάγνωσης, ιδίως σε περιπτώσεις όπου η καθυστέρηση στη διάγνωση μπορεί να είναι κρίσιμη. Ωστόσο, επιβάλλεται η προσοχή σε ηθικά θέματα, καθώς μπορεί να δημιουργηθούν διακρίσεις στην υγειονομική φροντίδα, είτε αποκλείοντας ασθενείς από καινοτόμες διαγνωστικές μεθόδους είτε αντιμετωπίζοντας ασθενείς διαφορετικά με βάση την αρχική διάγνωση.

Η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων αναδύεται ως μια εξαιρετικά υποσχόμενη πρακτική, καθώς προβάλλει τη δυνατότητα βελτίωσης της ακρίβειας, της επεκτασιμότητας και της προσαρμοστικότητας σε υφιστάμενες εφαρμογές. Αυτή η προσέγγιση αποκτά ιδιαίτερη σημασία, ειδικά σε τομείς όπου η ακρίβεια, η προσαρμοστικότητα και η ταχύτητα έχουν κρίσιμη σημασία, όπως στον τομέα της ιατρικής. Έχει αναφερθεί ότι η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων και, συγκεκριμένα, η εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης σε αυτήν, συμβάλλει στη βελτίωση της ακρίβειας και της ταχύτητας στη διάγνωση των καρκίνων. Έχουν επίσης αναφερθεί μελέτες που υποστηρίζουν την αύξηση της αποτελεσματικότητας και της απόδοσης της ιστοπαθολογίας με τη χρήση τεχνικών Βαθιάς Μάθησης (Deep Learning).

Επιπλέον, η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων μπορεί να βοηθήσει στην εντοπισμό και την αντιμετώπιση παραβατών, προσφέροντας τη δυνατότητα μείωσης των ανεπιθύμητων ελέγχων και της εγκληματικότητας. Εντούτοις, πρέπει να ληφθούν υπόψη ηθικά ζητήματα και η δυνητική επίπτωση στην προκατάληψη σε ορισμένους τομείς.

Είναι επίσης σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι η αλγοριθμική λήψη αποφάσεων μπορεί να είναι χρήσιμη σε διάφορους τομείς, όπως η διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού και η εκπαίδευση, αλλά πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή και με γνώμονα την ανθρώπινη ευημερία και τη διαφάνεια.

### **Λήψη Αποφάσεων χωρίς την συμβολή του Ανθρώπινου Παράγοντα - Dehumanization**

Τα απόλυτα αυτοματοποιημένα συστήματα λήψης αποφάσεων ενδέχεται επίσης να παραμελούν την ενσωμάτωση σημαντικών ηθικών αξιών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αν και η αφαίρεση της ανθρώπινης διακριτικής ευχέρειας από τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο αυθαιρεσίας και συνειδητής και υποσυνείδητης προκατάληψης που μπορεί να επηρεάσουν την ανθρώπινη λήψη αποφάσεων, ταυτόχρονα εξαλείφει τις αρετές της ανθρώπινης διακριτικότητας, κρίσης και δικαιοσύνης. Αυτές οι αρετές έχουν κατανοηθεί ως ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση της αναπόφευκτης ατέλειας που σχετίζεται με τους νομικούς κανόνες στην κοινωνικο-νομική επιστήμη. Αυτές οι ανησυχίες μπορούν να εξεταστούν από τρεις κύριες προοπτικές:

#### **1) Την οπτική γωνία του ατόμου που λαμβάνει τις αποφάσεις**

Στον ρόλο του υπεύθυνου λήψης αποφάσεων, η διακριτικότητα αναδεικνύει την ικανότητα να συμπεριληφθούν σημαντικές ηθικές αξίες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αυτό επιτρέπει την αξιολόγηση των κανόνων με βάση συναισθηματικές και ηθικές πτυχές σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Από την άλλη πλευρά, οι αποφάσεις που λαμβάνονται από μηχανές βασίζονται σε ψυχρή, ανελαστική λογική χωρίς ανθρώπινη συναισθηματική παρέμβαση. Ενώ η συνέπεια είναι επιθυμητή, υπάρχουν περιπτώσεις όπου μπορεί να είναι δικαιολογημένο να αποκλίνουμε από την αυστηρή εφαρμογή ενός κανόνα.

Για παράδειγμα, σε ορισμένα αμερικανικά σχολικά συστήματα, αυτοματοποιημένα συστήματα παρακολούθησης απουσιών αυτόματα ανακατευθύνουν μαθητές στο δικαστήριο απουσιών όταν συγκεντρώνουν συγκεκριμένο αριθμό απουσιών. Αυτό κριτικάρεται, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη περιπτώσεις όπου η απουσία συνδέεται με αναπηρία. Αν και επιστήμονες δεδομένων μπορούν να προσπαθήσουν να εντοπίσουν και να συμπεριλάβουν αυτούς τους παράγοντες στο μοντέλο, είναι αμφίβολο αν μπορούν να μεταφραστούν συνεπώς σε αλγοριθμικά δεδομένα και προγράμματα.

Επιπλέον, υπάρχει ανησυχία ότι η πλήρης αυτοματοποίηση της λήψης αποφάσεων, ιδίως όταν αυτές αφορούν ζητήματα ζωής και θανάτου, όπως η χρήση θανατηφόρων όπλων, μπορεί να αφαιρέσει τη δυνατότητα του λήπτη αποφάσεων να βασίζεται στη δική του ηθική αίσθηση του σωστού και του λάθους. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η προσωπική ηθική και η επιθυμία του λήπτη αποφάσεων να ακολουθήσει την ηθική πρέπει να θεωρούνται σημαντικές διασφαλίσεις για το άτομο και ως διασφάλιση ότι οι αποφάσεις είναι ηθικές και κατάλληλες.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η πλήρης αυτοματοποίηση μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ότι η λήψη αποφάσεων δεν θα λαμβάνει υπόψη την ανθρώπινη πλευρά και τις ηθικές αξίες που πρέπει να καθοδηγούν αυτές τις αποφάσεις.

## **2) Το άτομο για το οποίο λαμβάνεται η απόφαση**

Παρά το γεγονός ότι συχνά ανησυχούμε για το αν αλγοριθμικά συστήματα λήψης αποφάσεων μπορούν να προκαλέσουν διακρίσεις κατά συγκεκριμένων ομάδων που έχουν ιστορικά υποφέρει, συχνά αγνοούμε τη δυνατότητά τους να προκαλέσουν διακρίσεις εναντίον του κάθε ατόμου. Αυτά τα μοντέλα βασίζονται στην υπόθεση ότι η προηγούμενη συμπεριφορά είναι ο καλύτερος δείκτης της μελλοντικής συμπεριφοράς, αλλά αγνοούν την ανθρώπινη φύση ως ηθικού παράγοντα, ως ατόμων με δικές τους επιθυμίες και την ικανότητα να αλλάξουν και να εξελιχθούν ανεξάρτητα από τις προηγούμενες συνήθειες και συμπεριφορές τους. Παρόλο που μπορεί να είμαστε προβλέψιμοι σε μεγάλο βαθμό και να ακολουθούμε συγκεκριμένα πρότυπα, παραμένουμε ηθικά πλάσματα, ικανά να παίρνουμε ενεργές αποφάσεις και να αλλάζουμε τη συμπεριφορά μας εάν το επιλέξουμε. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε τη δυνατότητα να αντισταθούμε σε προηγούμενες συνήθειες και προσωπικές προτιμήσεις, αν έχουμε τη θέληση και την αποφασιστικότητα να το πράξουμε.

Εάν αφήσουμε εξ ολοκλήρου τις κρίσιμες αποφάσεις στην αλγοριθμική αξιολόγηση, υπάρχει ο κίνδυνος να καταλήξουμε να είμαστε παγιδευμένοι σε αλγοριθμικές διαδικασίες που, με κάποιον τρόπο, έχουμε οι ίδιοι δημιουργήσει. Δεν έχουμε πλέον την ελπίδα της απελευθέρωσης ή της αυτοανακάλυψης μέσω της δικής μας ηθικής αποφασιστικότητας και αυτοκυριαρχίας για να αλλάξουμε τη συμπεριφορά μας και το μέλλον μας, εκτός εάν έχουμε αρκετή ανδρεία και αποφασιστικότητα να το κάνουμε.

### **3) Τις σχεσιακές διαστάσεις της ανθρώπινης λήψης αποφάσεων**

Σχετικές, αλλά διαφορετικές ανησυχίες προκύπτουν σχετικά με το ενδεχόμενο ότι η εξάρτηση από αλγοριθμικά συστήματα λήψης αποφάσεων μπορεί να εξαλείψει τη σημασία της σχέσης και της επικοινωνίας στις ανθρώπινες διαδικασίες λήψης αποφάσεων που έχουν κρίσιμο ρόλο στη συλλογική μας ζωή. Για παράδειγμα, το "δικαίωμα της ακρόασης" αναγνωρίζεται ως σημαντικό στοιχείο του δικαιώματος της δίκαιης διαδικασίας. Ενώ η πρωταρχική αξία του είναι να δίνει στο θύμα τη δυνατότητα να εκφράσει τις απόψεις του σχετικά με το θέμα, επιτρέποντας στον λήπτη της απόφασης να λάβει πληροφορίες σχετικά με τη συγκεκριμένη απόφαση, η αξία του είναι επίσης να προσφέρει στο θύμα την εμπειρία της ακρόασης από έναν συνάνθρωπο.

Οι ανθρώπινες διαδικασίες λήψης αποφάσεων δίνουν στον λήπτη της απόφασης την ευκαιρία να αναγνωρίσει και να συναισθανθεί την υποκειμενική εμπειρία του ατόμου αυτού. Κατά την λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με δυστυχία, θλίψη και αγωνία, όπως αποφάσεις που αφορούν οικογενειακά θέματα, μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικό για εκείνους που επηρεάζονται άμεσα από την απόφαση να νιώθουν ότι ακούστηκαν από τους αρμόδιους φορείς λήψης αποφάσεων και ότι η υποκειμενική τους εμπειρία έχει κατανοηθεί σωστά. Αυτό απαιτεί την αναγνώριση του συναισθηματικού κόστους και του νοήματος των γεγονότων για τα οποία η συμπάθεια και η ενσυναίσθηση αποτελούν την ηθικά σωστή αντίδραση, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Ενώ τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης εξελίσσονται ώστε να προσομοιώνουν ανθρώπινα συναισθήματα και αντιδράσεις, αποτελούν ακόμα τεχνητές και περιορισμένες αντικαταστάσεις της πραγματικής συναισθηματικής σύνδεσης, της συμπάθειας και του ενδιαφέροντος που

μοιραζόμαστε με τους άλλους ανθρώπους με τους οποίους έχουμε κοινές ανθρώπινες εμπειρίες.

Παρόλο που είναι δύσκολο να εξηγηθεί μια απόφαση που βασίζεται, ιδίως στην περίπτωση ορισμένων αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης που δεν είναι εύκολο να ερμηνευθούν, ακόμη και από τους προγραμματιστές τους, μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες στο να ληφθούν υπόψη επαρκώς τα νόμιμα συμφέροντα των ατόμων που επηρεάζονται αρνητικά από τις αλγοριθμικές αποφάσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δεν είναι εύκολο να κατανοήσουμε τις ακριβείς αιτίες πίσω από αυτές τις αποφάσεις, καθιστώντας τις απολύτως κατανοητές για τους επηρεαζόμενους.

Στις παραδοσιακές ανθρώπινες διαδικασίες λήψης αποφάσεων, οι άνθρωποι μπορούν, τουλάχιστον αρχικά, να διατυπώσουν τους λόγους για τις αποφάσεις τους, αν και δεν υπάρχει εγγύηση ότι αυτοί οι λόγοι θα αντιπροσωπεύουν πάντα με ακρίβεια την "πραγματική" βάση της απόφασης.

Παρά ταύτα η αλγοριθμική Λήψη Αποφάσεων με την χρήση Μηχανικής Μάθησης είναι μια τεχνολογία που έχει ξεκινήσει να αναπτύσσεται δυναμικά τα τελευταία χρόνια. Σίγουρα είναι σε πολύ πρώιμο στάδιο και σε αυτή την φάση θα έχει αρκετά προβλήματα και λάθη. Όμως όσο περισσότερο χρησιμοποιείται και εντάσσεται στην καθημερινότητα των ανθρώπων, τόσο θα εξελίσσεται και θα δημιουργεί σωστά συμπεράσματα και αποφάσεις. Βέβαια για να είναι ομαλή η εφαρμογή της στην καθημερινότητα και να αποφευχθούν ζητήματα ηθικής στην κοινωνία, θα πρέπει να εξελιχθεί το νομοθετικό πλαίσιο χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης.

### **3.4. Επιχειρησιακή Έρευνα και Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης**

Η επιχειρησιακή έρευνα (Operational Research), αποτελεί ένα πολυδιάστατο και διακλαδικό πεδίο της επιστήμης και της τεχνολογίας που επικεντρώνεται στη χρήση μαθηματικών, στατιστικών, και αλγοριθμικών τεχνικών για τη λήψη αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων στο πλαίσιο ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης. Στόχος της επιχειρησιακής έρευνας είναι η βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και των αποφάσεων που λαμβάνονται. Ο σκοπός της επιχειρησιακής έρευνας είναι να βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς στη λήψη αποφάσεων που βασίζονται

σε δεδομένα και ανάλυση, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της λειτουργίας τους.

Η επιχειρησιακή έρευνα εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς και κλάδους, συμπεριλαμβανομένων:

1. **Διαχείριση Αλυσίδας Εφοδιασμού (Supply Chain Management):** Η επιχειρησιακή έρευνα βοηθά στον σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών προμήθειας, παραγωγής και διανομής.
2. **Διαχείριση Έργων (Project Management):** Χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό και τη διαχείριση έργων και πόρων με στόχο το καλύτερο αποτέλεσμα εντός των προθεσμιών που έχουν στοχοθετηθεί και την εξοικονόμηση πόρων.
3. **Διαχείριση Παραγωγής (Production Management):** Βοηθά στην αποτελεσματική χρήση των μέσων και των μηχανημάτων παραγωγής.
4. **Οικονομική Διαχείριση (Financial Management):** Εφαρμόζεται για την επιλογή επενδύσεων, τον προϋπολογισμό, και τη διαχείριση χρηματοοικονομικών πόρων.
5. **Διαχείριση Αποθεμάτων (Inventory Management):** Χρησιμοποιείται για τον κατάλληλο έλεγχο και την ορθότερη διαχείριση των αποθεμάτων ενός προϊόντος.
6. **Διαχείριση Μεταφορών (Transportation Management):** Βελτιστοποιεί τα δρομολόγια και τη διαχείριση του συστήματος μεταφορών.

Συνολικά, η επιχειρησιακή έρευνα είναι ένα ισχυρό εργαλείο που συμβάλλει στη βελτίωση της διαχείρισης και της λήψης αποφάσεων σε επιχειρήσεις και οργανισμούς, προσφέροντας τους τη δυνατότητα να είναι πιο αποτελεσματικοί και ανταγωνιστικοί στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο.

Οι κύριοι σκοποί της επιχειρησιακής έρευνας περιλαμβάνουν:

1. **Βελτιστοποίηση Πόρων:** Η επιχειρησιακή έρευνα βοηθά τις επιχειρήσεις να αναζητήσουν τον καλύτερο τρόπο να χρησιμοποιούν τους διαθέσιμους πόρους όπως ανθρώπινους πόρους, χρήματα, υλικά και εξοπλισμό.

2. **Βελτίωση Διαδικασιών:** Η επιχειρησιακή έρευνα επιτρέπει την ανάλυση των διαδικασιών ενός οργανισμού και την εντοπισμό τρόπων για την αποτελεσματική και αποδοτική τους βελτίωση.
3. **Λήψη Ορθών Αποφάσεων:** Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό μπορεί να έχουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Η επιχειρησιακή έρευνα παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες και μοντέλα για να ληφθούν οι καλύτερες δυνατές αποφάσεις.
4. **Διαχείριση Κινδύνων:** Συχνά, η επιχειρησιακή έρευνα χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση πιθανών κινδύνων και αβεβαιοτήτων στη λειτουργία της επιχείρησης.
5. **Βελτίωση της Ανταγωνιστικής Θέσης:** Με τη χρήση της επιχειρησιακής έρευνας, μια επιχείρηση μπορεί να αναγνωρίσει τα πλεονεκτήματά της και να αναπτύξει στρατηγικές για να ενισχύσει την ανταγωνιστική της θέση στην αγορά.

Η επιχειρησιακή έρευνα χρησιμοποιεί μοντέλα, αλγόριθμους και τεχνικές ανάλυσης δεδομένων για να επιλύσει πολύπλοκα προβλήματα και να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων. Συνοψίζοντας, στόχος της επιχειρησιακής έρευνας είναι η βελτίωση της αποδοτικότητας, της αποτελεσματικότητας και της λήψης ορθών αποφάσεων σε επιχειρήσεις και άλλους οργανισμούς.

Η επίλυση προβλημάτων στο πλαίσιο της επιχειρησιακής έρευνας απαιτεί συστηματική προσέγγιση και χρήση διάφορων τεχνικών και μεθόδων. Ανάλογα με τον χαρακτήρα του προβλήματος, τα δεδομένα που διατίθενται, και τους στόχους της έρευνας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους παρακάτω τρόπους για την επίλυση προβλημάτων επιχειρησιακής έρευνας:

#### 1. **Ανάλυση Δεδομένων (Data Analysis):**

Η ανάλυση δεδομένων είναι συχνά η πιο βασική τεχνική στην επιχειρησιακή έρευνα. Χρησιμοποιεί διάφορες στατιστικές μεθόδους, όπως απλή ανάλυση, ανάλυση διακυμάνσεων, ανάλυση συσχέτισης, και ανάλυση πολλαπλών μεταβλητών, για την εξαγωγή σημαντικών συμπερασμάτων από τα δεδομένα.

## **2. Μαθηματική Μοντελοποίηση (Mathematical Modeling):**

Δημιουργία μαθηματικών μοντέλων που περιγράφουν τη συμπεριφορά του συστήματος και των παραγόντων που το επηρεάζουν. Αυτά τα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προβλέψεις, αναλύσεις ευαισθησίας, και αναζήτηση βέλτιστων λύσεων.

## **3. Προσομοίωση (Simulation):**

Η προσομοίωση αναπτύσσει μοντέλα που αναπαριστούν τη λειτουργία ενός συστήματος και επιτρέπει την προσομοίωση διαφόρων σεναρίων. Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση απόδοσης, την εκτίμηση κινδύνων και τη δοκιμή εναλλακτικών λύσεων.

## **4. Βελτιστοποίηση (Optimization):**

Η βελτιστοποίηση χρησιμοποιεί μαθηματικές τεχνικές για τον εντοπισμό των βέλτιστων λύσεων σε προβλήματα όπως η βέλτιστη διανομή πόρων, η προγραμματισμένη παραγωγή και ο σχεδιασμός προϊόντων.

## **5. Στρατηγικός Σχεδιασμός (Strategic Planning):**

Ο στρατηγικός σχεδιασμός ασχολείται με την ανάπτυξη και την εφαρμογή μακροπρόθεσμων στρατηγικών για την επίλυση στρατηγικών προβλημάτων.

Η επιλογή του κατάλληλου τρόπου επίλυσης προβλήματος εξαρτάται από τη φύση του προβλήματος, τις διαθέσιμες πληροφορίες και τους στόχους της έρευνας.

Η διαδικασία της επιχειρησιακής έρευνας περιλαμβάνει συγκεκριμένα βήματα και δραστηριότητες που ακολουθούνται για την επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος ή την λήψη αποφάσεων βάσει ανάλυσης δεδομένων. Οι βασικές φάσεις της διαδικασίας επιχειρησιακής έρευνας περιλαμβάνουν τα εξής:

### **1. Καθορισμός του Προβλήματος (Problem Definition):**

Στο πρώτο βήμα, καθορίζεται σαφώς το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί ή η απόφαση που πρέπει να ληφθεί. Πρέπει να οριστούν τα στοιχεία που επηρεάζουν το πρόβλημα και οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν.



## **2. Συλλογή Δεδομένων (Data Collection):**

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Αυτά μπορούν να είναι αριθμητικά, ποσοτικά, ποιοτικά, και προέρχονται από διάφορες πηγές, όπως έρευνες αγοράς, εσωτερικές βάσεις δεδομένων, αναφορές, και παρατηρήσεις.

## **3. Μοντελοποίηση (Modeling):**

Στην φάση αυτή, δημιουργείται ένα μαθηματικό ή αλγοριθμικό μοντέλο που αντιπροσωπεύει την πραγματική κατάσταση του προβλήματος. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται για την ανάλυση και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

## **4. Ανάλυση (Analysis):**

Στη φάση αυτή, το μοντέλο χρησιμοποιείται για την εκτέλεση υπολογισμών και αναλύσεων που οδηγούν σε λύσεις ή προτάσεις απόφασης. Μπορεί να περιλαμβάνει αλγόριθμους βελτιστοποίησης, προσομοιώσεις, και άλλες τεχνικές.

## **5. Ερμηνεία (Interpretation):**

Οι αποτελέσματα αναλύονται και ερμηνεύονται προκειμένου να κατανοηθούν και να χρησιμοποιηθούν από τους αποφασιστές. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση των επιπτώσεων και των εναλλακτικών λύσεων.

## **6. Υλοποίηση (Implementation):**

Τέλος, οι αποφάσεις που προκύπτουν από την ανάλυση εφαρμόζονται στην πραγματικότητα. Αυτή η φάση μπορεί να απαιτεί την αλλαγή διαδικασιών, την εκπαίδευση του προσωπικού, ή την υλοποίηση νέων συστημάτων.

Η διαδικασία της επιχειρησιακής έρευνας είναι ευέλικτη και μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες και τις περιστάσεις της κάθε επιχείρησης ή προβλήματος. Σημαντικό είναι η σταδιακή και συστηματική προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων βάσει ανάλυσης και δεδομένων.

Οι αλγόριθμοι αποτελούν σημαντικό εργαλείο στον τομέα της επιχειρησιακής έρευνας. Οι αλγόριθμοι εφαρμόζονται για την επίλυση προβλημάτων και την λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο της επιχειρησιακής έρευνας. Ένας αλγόριθμος είναι ένα προκαθορισμένο σύνολο οδηγιών ή βημάτων που σχεδιάζονται για να επιτελέσουν μια

συγκεκριμένη εργασία ή να λύσουν ένα πρόβλημα. Οι αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό, στην πληροφορική και σε πολλούς άλλους τομείς.

Εξετάζουμε μερικούς από τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται συχνά στην επιχειρησιακή έρευνα:

1. **Αλγόριθμος Simplex:** Ο αλγόριθμος Simplex χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού, τα οποία εμφανίζονται συχνά στην επιχειρησιακή έρευνα.
2. **Αλγόριθμοι Επιχειρησιακής Έρευνας (OR Algorithms):** Υπάρχουν αρκετοί αλγόριθμοι που έχουν αναπτυχθεί ειδικά για την επίλυση προβλημάτων επιχειρησιακής έρευνας, όπως ο αλγόριθμος Hungarian για το πρόβλημα της αντιστοίχισης κόστους, ο αλγόριθμος Dijkstra για το πρόβλημα του ελάχιστου μονοπατιού, και άλλοι.
3. **Αλγόριθμοι Γενετικού Αλγορίθμου (Genetic Algorithms):** Οι γενετικοί αλγόριθμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση προβλημάτων βέλτιστης αναζήτησης και προσομοίωσης στον τομέα της επιχειρησιακής έρευνας.
4. **Αλγόριθμοι Ακολουθίας (Sequencing Algorithms):** Οι αλγόριθμοι ακολουθίας χρησιμοποιούνται για τον καλύτερο σχεδιασμό της διαδοχής εργασιών ή δραστηριοτήτων, όπως ο αλγόριθμος Johnson για το πρόβλημα του δύο μηχανημάτων.
5. **Αλγόριθμοι Ανάλυσης Δεδομένων (Data Analysis Algorithms):** Οι αλγόριθμοι ανάλυσης δεδομένων, όπως η ανάλυση παραγόντων (factor analysis) και η ανάλυση συστατικών (principal component analysis), χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή πληροφοριών από πολύδιαστατα δεδομένα.
6. **Αλγόριθμοι Προσομοίωσης (Simulation Algorithms):** Οι αλγόριθμοι προσομοίωσης χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης που αναπαριστούν τη συμπεριφορά συστημάτων και διαδικασιών.

Οι αλγόριθμοι αυτοί βοηθούν στην ανάλυση, τον σχεδιασμό, την εκτέλεση προσομοιώσεων, και την επίλυση πολλών ειδών προβλημάτων επιχειρησιακής

έρευνας, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να λαμβάνουν βέλτιστες αποφάσεις και να βελτιστοποιούν τις λειτουργίες τους.

Η Μηχανική Μάθηση έχοντας την δυνατότητα να επεξεργάζεται και να αναλύει δεδομένα με τους παραπάνω αλγόριθμους σε σημαντικά μειωμένο χρόνο σε σχέση με άλλες μεθόδους, συμβάλει στην σωστή εφαρμογή των διαδικασιών της επιχειρησιακής έρευνας. Με την Η μηχανική μάθηση μπορεί να αναπτύξει προγράμματα πρόβλεψης μελλοντικών γεγονότων και τάσεων, όπως οι πωλήσεις, η ζήτηση και οι ανάγκες σε πόρους. Αυτό βοηθά στον βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και της διαχείρισης των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βέλτιστη κατανομή των πόρων σε περιόδους αυξημένου κινδύνου για την Πολιτική Προστασία όπως σε περιόδους καύσωνα που ελλοχεύει ο κίνδυνος πυρκαγιών. Σε αυτή την περίπτωση μπορεί ένα πρόγραμμα μηχανικής μάθησης με την βοήθεια της μεθόδου του αλγόριθμου Simplex να προσδιορίσει πόσοι πυροσβέστες και πόσα τεχνικά μέσα χρειάζονται για την κατάσβεση ενός μετώπου πυρκαγιάς, αρκεί βέβαια να έχει γίνει η σωστή εισαγωγή των δεδομένων της πυρκαγιάς, προκειμένου να ληφθεί και το αποτέλεσμα που θα είναι το πιο βέλτιστο για την καταπολέμηση του μετώπου.

Επίσης με την τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί γύρω από την Πολιτική Προστασία, μπορεί πλέον ένα πρόγραμμα μηχανικής μάθησης να προβλέψει με ιδιαίτερη ακρίβεια την κατεύθυνση και την τροπή που μπορεί να έχει μια πυρκαγιά σε δασική έκταση. Σαν δεδομένα εισόδου λαμβάνει το μέγεθος του μετώπου, τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής, την μορφολογία του εδάφους και την γεωγραφία της περιοχής. Αποτέλεσμα της ανάλυσης που κάνει το πρόγραμμα είναι να υποδείξει τα πιθανότερα σημεία εξάπλωσης.

Πολλά τέτοια παραδείγματα συναντάμε όλο και πιο συχνά στις μέρες μας και μπορούν να προστατέψουν τους πολίτες από τα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα και τις φυσικές καταστροφές που συνεχώς αυξάνονται.

### 3.5. Τα οφέλη της Μηχανικής Μάθησης στην Λήψη Στρατηγικών Αποφάσεων

Η Μηχανική Μάθηση (MM) έχει γνωρίσει απότομη εξέλιξη και πλέον δεν περιορίζεται στην έρευνα ή σε εξειδικευμένες εφαρμογές, αλλά αναδύεται ως μια καίρια τεχνολογία που επηρεάζει τη λειτουργία των επιχειρήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο, επιφέροντας μια επανάσταση στον τρόπο λειτουργίας τους. Η ικανότητά της να αναλύει μεγάλες ποσότητες δεδομένων, να αποκτά αυτόνομη εκπαίδευση από μοτίβα και να λαμβάνει αυτόνομες αποφάσεις, προσφέρει πληθώρα πλεονεκτημάτων στις επιχειρήσεις. Ωστόσο, όπως κάθε καινοτόμα τεχνολογία, φέρνει επίσης προκλήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από την εφαρμογή της και να αξιολογηθούν τα οφέλη και οι κίνδυνοί της.

Σε ό,τι αφορά τα οφέλη, η MM βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα των επιχειρήσεων. Ο αυτοματισμός που βασίζεται σε αυτήν αναλαμβάνει τις επαναλαμβανόμενες εργασίες με υψηλή ποιότητα, επιτρέποντας στους εργαζόμενους να επικεντρωθούν σε πιο στρατηγικές και δημιουργικές εργασίες. Η αυτοματοποίηση διαδικασιών όπως η εισαγωγή δεδομένων, η ανάλυση και η υποστήριξη πελατών, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επιτύχουν υψηλότερα επίπεδα παραγωγικότητας, κάνοντας πιο αποτελεσματική χρήση των πόρων τους.

Επιπλέον, τα συστήματα MM έχουν διαθεσιμότητα 24/7, παρέχοντας υποστήριξη όλο το εικοσιτετράωρο και εξασφαλίζοντας ότι οι επιχειρήσεις παραμένουν προσβάσιμες και οι πελάτες εξυπηρετούνται ανεξάρτητα από τις ώρες εργασίας.

Συγκεκριμένα, Μηχανική Μάθηση είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο που μπορεί να έχει σημαντικά οφέλη στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων σε διάφορους τομείς. Ακολουθούν ορισμένα από τα κύρια οφέλη της Μηχανικής Μάθησης στη στρατηγική λήψη αποφάσεων:

1. **Ανάλυση Δεδομένων και Πρόβλεψη:** Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να αναλύσει μεγάλα σύνολα δεδομένων για την ανίχνευση προτύπων και την πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τον προσδιορισμό των τάσεων και των προκλήσεων που μπορεί να αντιμετωπίσει μια επιχείρηση στο μέλλον.

2. **Εξατομικευμένες Στρατηγικές:** Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία εξατομικευμένων στρατηγικών. Μπορεί να αναλύσει τα δεδομένα των πελατών και των καταναλωτών για να παράγει στρατηγικές που προσαρμόζονται σε κάθε ατομική ανάγκη.
3. **Βελτιστοποίηση Διαδικασιών:** Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να βοηθήσει στη βελτιστοποίηση διαδικασιών και λειτουργιών, ελαχιστοποιώντας το κόστος και αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα.
4. **Ανίχνευση Απάτης:** Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να ανιχνεύσει ανωμαλίες σε δεδομένα, όπως ανομαλίες στις χρηματοοικονομικές συναλλαγές, βοηθώντας έτσι στην πρόληψη απάτης.
5. **Πρόβλεψη Κοστών και Αποδόσεων:** Στην επιχειρηματική στρατηγική, η Μηχανική Μάθηση μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη των κοστών και των αποδόσεων διάφορων επιλογών, βοηθώντας στη λήψη αποφάσεων.
6. **Βελτιστοποίηση Αποθεμάτων:** Στον τομέα της διαχείρισης αποθεμάτων, η Μηχανική Μάθηση μπορεί να προβλέψει τις ανάγκες αποθήκευσης και τις εξελίξεις της αγοράς, βοηθώντας στη βελτιστοποίηση του επιπέδου των αποθεμάτων.
7. **Αυτοματοποίηση Διαδικασιών:** Η Μηχανική Μάθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτοματοποίηση διαδικασιών λήψης αποφάσεων, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους.
8. **Καλύτερη Κατανόηση των Πελατών:** Με τη χρήση της Μηχανικής Μάθησης, είναι δυνατόν να κατανοήσετε καλύτερα τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των πελατών, βοηθώντας στην παροχή πιο εξατομικευμένων προϊόντων και υπηρεσιών.

Συνολικά, η Μηχανική Μάθηση ανοίγει νέες προοπτικές για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων με βάση τα δεδομένα και την πρόβλεψη, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να είναι πιο αποτελεσματικές, αποδοτικές και ανταγωνιστικές στην αγορά.

Ωστόσο, παρά τα θετικά αυτά, το κόστος χρήσης των εφαρμογών της Μηχανικής Μάθησης παραμένει υψηλό. Η εισαγωγή της σε έναν οργανισμό απαιτεί σημαντικές και μακροχρόνιες επενδύσεις σε πολύ εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό και

τεχνολογικές υποδομές. Ωστόσο, το κόστος αυτό αναμένεται να μειωθεί με την εισαγωγή των open-source μοντέλων MM και την εκδημοκρατισμένη προσέγγιση.

Περαιτέρω, η Μηχανική Μάθηση μπορεί να προσφέρει ταχύτερες και, σε πολλές περιπτώσεις, ακριβέστερες αποφάσεις, όπως στην ιατρική. Αλγόριθμοι Μηχανικής Μάθησης σε συνδυασμό με την Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) μπορούν να αναλύσουν τεράστια σύνολα δεδομένων γρήγορα και με ακρίβεια, παρέχοντας πληροφορίες που υποστηρίζουν καλύτερη λήψη αποφάσεων. Παρόλα αυτά, η λήψη αποφάσεων από την TN έχει ηθικά και κανονιστικά εμπόδια, όπως η έλλειψη διαφάνειας και λογοδοσίας, και προκαλεί ηθικές ανησυχίες.

Τα συστήματα MM, και ιδιαίτερα τα Generative AI, μπορούν να προσφέρουν εξατομικευμένες εμπειρίες στους πελάτες και να προσαρμόσουν την εξυπηρέτηση στις εξειδικευμένες ανάγκες, το ιστορικό συναλλαγών των πελατών ή τη βάση γνώσης της επιχείρησης. Παρ' όλα αυτά, αυτά τα συστήματα εξακολουθούν να έχουν υψηλό και ασαφές κόστος και δεν είναι πάντα ακριβή.

Συνολικά, τα οφέλη της Μηχανικής Μάθησης για τις επιχειρήσεις είναι αξιοσημείωτα, αλλά πρέπει να αντιμετωπιστούν τα ηθικά και κανονιστικά ζητήματα, οι προκλήσεις και το κόστος για μια ισορροπημένη ενσωμάτωση που θα μεγιστοποιεί τα πλεονεκτήματα ενώ ταυτόχρονα θα αντιμετωπίζει τους κινδύνους, εξασφαλίζοντας ένα μέλλον όπου η Μηχανική Μάθηση θα συμβάλλει θετικά στις επιχειρήσεις.

## **Κεφάλαιο 4: Η Επόμενη Ημέρα στον Κόσμο των Επιχειρήσεων**

### **4.1. Νέες Τεχνολογίες Λήψης Αποφάσεων**

Η νέες τεχνολογίες στον τομέα της Πληροφορικής έχει μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνουμε αποφάσεις σε κάθε πτυχή της ζωής μας. Από τις προσωπικές μέχρι τις επιχειρηματικές αποφάσεις, η τεχνολογία μας έχει δώσει τη δυνατότητα να συλλέγουμε και να αναλύουμε δεδομένα, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Με τη βοήθεια της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, των αλγορίθμων Μηχανικής Μάθησης και των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, οι οργανισμοί μπορούν να εντοπίζουν μοτίβα και τάσεις για να αποκτούν πληροφορίες που μπορούν να προωθήσουν την καινοτομία και να αυξήσουν την κερδοφορία. Επιπλέον, η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει τους ιδιώτες να λαμβάνουν καλύτερα τεκμηριωμένες αποφάσεις, παρέχοντας πρόσβαση σε σχετικές και ακριβείς πληροφορίες που προηγουμένως ήταν απρόσιτες. Ως εκ τούτου, η κατανόηση του ρόλου της τεχνολογίας στη λήψη αποφάσεων είναι απαραίτητη για τα άτομα και τους οργανισμούς προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί και να επιτύχουν επιτυχία.

#### **Διαδικασία λήψης αποφάσεων**

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων όπως έχει προαναφερθεί περιλαμβάνει διάφορα στάδια που μπορούν να αναλυθούν ως εξής:

- Προσδιορισμός του προβλήματος ή της κατάστασης που απαιτεί απόφαση
- Συγκέντρωση σχετικών πληροφοριών που σχετίζονται με το πρόβλημα ή την κατάσταση
- Προσδιορισμός πιθανών λύσεων ή εναλλακτικών λύσεων
- Αξιολόγηση και ανάλυση κάθε εναλλακτικής λύσης με βάση προκαθορισμένα κριτήρια
- Επιλογή της καλύτερης εναλλακτικής λύσης με βάση την ανάλυση
- Εφαρμογή και παρακολούθηση της επιλεγμένης λύσης

Η συγκέντρωση και η ανάλυση των σχετικών πληροφοριών είναι ένα κρίσιμο βήμα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Επιτρέπει στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να αξιολογήσουν την κατάσταση, να εντοπίσουν πιθανούς κινδύνους και ευκαιρίες και να αναπτύξουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις. Η τεχνολογία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη

διευκόλυνση της συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Για παράδειγμα, τα εργαλεία ανάλυσης δεδομένων μπορούν να βοηθήσουν στην ανάλυση μεγάλων συνόλων δεδομένων για την αποκάλυψη τάσεων και πληροφοριών που δεν είναι άμεσα εμφανείς. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη και οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να εντοπίσουν μοτίβα και σχέσεις στα δεδομένα που μπορεί να μην είναι ορατά στους ανθρώπους. Με τη χρήση της τεχνολογίας για τη συλλογή και την ανάλυση πληροφοριών, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορούν να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις που βασίζονται σε αξιόπιστα και ακριβή δεδομένα.

## **Η τεχνολογία στη λήψη αποφάσεων**

Τα τεχνολογικά εργαλεία έχουν μεταμορφώσει τον τρόπο λήψης αποφάσεων στον τομέα της πληροφορικής. Ακολουθούν ορισμένοι τρόποι με τους οποίους τα τεχνολογικά εργαλεία μπορούν να ενισχύσουν τη λήψη αποφάσεων στον τομέα της πληροφορικής:

**Ανάλυση δεδομένων (data analysis):** Τα τεχνολογικά εργαλεία, όπως η ανάλυση δεδομένων, μπορούν να βοηθήσουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να αναλύσουν μεγάλα σύνολα δεδομένων και να εντοπίσουν μοτίβα και τάσεις που μπορεί να μην είναι ορατές μέσω των παραδοσιακών μεθόδων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη αξιολόγηση κινδύνων, τη βελτιστοποίηση πόρων και την ανάλυση επιδόσεων.

**Λογισμικό προγνωστικής ανάλυσης:** Το λογισμικό προγνωστικής ανάλυσης χρησιμοποιεί στατιστικούς αλγορίθμους και τεχνικές μηχανικής μάθησης για την ανάλυση ιστορικών δεδομένων και την πραγματοποίηση προβλέψεων σχετικά με μελλοντικά γεγονότα. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο στη λήψη αποφάσεων στον τομέα της πληροφορικής, καθώς μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό πιθανών κινδύνων, στην πρόβλεψη της ζήτησης και στη βελτιστοποίηση της κατανομής των πόρων.

**Τεχνητή νοημοσύνη (AI):** Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών λήψης αποφάσεων και μπορεί να παρέχει πληροφορίες που θα ήταν αδύνατο να αποκαλύψει ο άνθρωπος. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη λήψη πιο τεκμηριωμένων και ακριβών αποφάσεων.

**Αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (ML):** Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να εκπαιδευτούν ώστε να μαθαίνουν από τα δεδομένα και να βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην πρόβλεψη μελλοντικών αποτελεσμάτων και στη λήψη καλύτερα τεκμηριωμένων αποφάσεων.



Εκτός από αυτά τα οφέλη, η σημασία της ποιότητας, της ακρίβειας και της ασφάλειας των δεδομένων δεν μπορεί να υπερτονιστεί στη λήψη αποφάσεων με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Η ποιότητα και η ακρίβεια των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στη λήψη αποφάσεων είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της εγκυρότητας των γνώσεων και των συμπερασμάτων που εξάγονται. Η ασφάλεια αποτελεί επίσης ζωτικής σημασίας πτυχή, καθώς οι παραβιάσεις ή η κλοπή δεδομένων μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ακρίβεια και την εμπιστευτικότητα των διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να υπάρχουν κατάλληλες πολιτικές διακυβέρνησης δεδομένων και μέτρα ασφαλείας για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα της λήψης αποφάσεων.

Τα οφέλη αυτών των τεχνολογικών εργαλείων στη λήψη αποφάσεων περιλαμβάνουν:

- Επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων γρήγορα και με ακρίβεια
- Ανάλυση δεδομένων για τον εντοπισμό μοτίβων και τάσεων
- Παροχή πληροφοριών που μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων
- Δημιουργία οπτικοποιήσεων για την καλύτερη επικοινωνία πολύπλοκων δεδομένων
- Αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών λήψης αποφάσεων

Συνολικά, η χρήση τεχνολογικών εργαλείων στη λήψη αποφάσεων μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να λαμβάνουν καλύτερα τεκμηριωμένες αποφάσεις, να μειώνουν τον κίνδυνο και να βελτιστοποιούν τους πόρους. Είναι σημαντικό να αξιολογούνται προσεκτικά οι ανάγκες του οργανισμού και να επιλέγονται τα καταλληλότερα τεχνολογικά εργαλεία, ώστε να διασφαλίζεται η επιτυχής εφαρμογή και τα μέγιστα οφέλη.

## **4.2. Η Χρήση της Μηχανικής Μάθησης Στις Επιχειρήσεις**

Το 1958, δύο προοδευτικοί επιστήμονες στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, ο H. A. Simon και ο Allen Newell, είχαν προβλέψει ότι μέσα σε δέκα χρόνια, οι υπολογιστές θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν εξαιρετικά πολύπλοκες νοητικές εργασίες. Παρόλο που ο δρόμος προς αυτόν τον στόχο ήταν γεμάτος αποτυχίες και απογοητεύσεις, φαίνεται ότι το 2023 επιτέλους επιτεύχθηκε. Αυτό προέκυψε από τη συνδυασμένη εξέλιξη της ισχύος των υπολογιστών, της διαθεσιμότητας τεράστιων όγκων δεδομένων μέσω του Διαδικτύου και της βελτιωμένης τεχνολογίας "μηχανικής μάθησης". Αυτό οδήγησε στη δημιουργία μιας νέας γενιάς εφαρμογών

γνωστής ως παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη, όπως το ChatGPT. Αυτές οι εφαρμογές κατανοούν και απαντούν σε ερωτήσεις και εντολές που διατυπώνονται σε φυσική γλώσσα, αναλύουν κείμενα και δημιουργούν εικόνες. Αυτή η επανάσταση αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η ανθρώπινη εργασία, οι επιχειρήσεις, η εκπαίδευση, και η κοινωνία μας, επηρεάζοντας όλη την ανθρωπότητα.

Συγκεκριμένα στον τομέα των επιχειρήσεων, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες και τη συμπεριφορά των πελατών τους. Αναλύουν τις επικοινωνίες με τους πελάτες και εντοπίζουν προβλήματα, δημιουργούν ιδέες για νέα προϊόντα και υπηρεσίες, καθώς και βελτιωμένους τρόπους πωλήσεων. Βελτιώνουν την εμπειρία των πελατών τους παρέχοντας εξατομικευμένες λύσεις και προτάσεις. Επίσης, αυτοματοποιούν πολλά από τα στάδια των πωλήσεων, αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητά τους.

Σε εσωτερικό επίπεδο, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για τη βελτιστοποίηση των πωλήσεων και του μάρκετινγκ, τον καλύτερο έλεγχο των πόρων τους, τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, τη συντήρηση του εξοπλισμού, την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών, και την ανίχνευση πιθανής απάτης και κινδύνων.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη βελτιώνει την παραγωγικότητα των ατόμων σε διάφορους τομείς, όπως η ανάλυση δεδομένων, η αρχειοθέτηση, η οργάνωση συναντήσεων, η διαχείριση έργων και γνώσης, η εκπαίδευση, και η αναζήτηση αρχείων και δεδομένων. Το χρησιμοποιούν προσωπικά, όπως είναι η περίπτωση σας με το ChatGPT, για να έχουν έναν ταχύ και ευρυγώνιο ψηφιακό βοηθό.

Οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν επίσης την ευκαιρία να αναπτύξουν νέα επιχειρηματικά μοντέλα, προσφέροντας υπηρεσίες υβριδικών μοντέλων που εξυπηρετούνται από την τεχνητή νοημοσύνη σε εξειδικευμένους τομείς όπως ιατρικές, νομικές, ή λογιστικές υπηρεσίες.

Για να επιτευχθούν όλα αυτά, απαιτείται συνολικός οργανωτικός μετασχηματισμός, περιλαμβανομένης της διαμόρφωσης στρατηγικής, του προγραμματισμού επενδύσεων, της δημιουργίας νέων ρόλων και της εκπαίδευσης του προσωπικού. Αυτή η πρόκληση επιφέρει επίσης νέες ευκαιρίες σε αυτόν τον νέο κόσμο της τεχνητής νοημοσύνης.

Οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) και Μηχανικής Μάθησης (ML) έχουν ήδη αρχίσει να προσφέρουν σημαντικές λύσεις στις επιχειρήσεις. Αυτές οι εφαρμογές

περιλαμβάνουν την αυτοματοποίηση διαδικασιών, τη μείωση σφαλμάτων, τη βελτίωση της αποδοτικότητας του ανθρώπινου δυναμικού, την πρόβλεψη της ζήτησης, τη μείωση του κόστους και την αύξηση των πωλήσεων. Εκτιμάται ότι η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να δημιουργήσει αξία προστιθέμενη που ανέρχεται στο 83% για τη βιομηχανία και το 44% για την ενέργεια σε ένα διάστημα 7 ετών. Επίσης, μπορεί να δημιουργήσει 54% περισσότερη αξία για το εμπόριο και 41% για τις μεταφορές σε διάστημα 2 ετών, καθώς και 40% περισσότερη αξία για την υγεία μακροπρόθεσμα.

Ωστόσο, η διείσδυση των εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης (ML) στην Ελλάδα είναι ακόμα περιορισμένη, καθώς μόνο το 2,6% των επιχειρήσεων χρησιμοποιούν τουλάχιστον μια τεχνολογία TN (έναντι 7,9% στην Ευρωπαϊκή Ένωση). Παρόλα αυτά, η χώρα έχει καλύτερα ποσοστά στον τομέα της μεταποίησης (5,3%, έναντι 7,3% στην ΕΕ). Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αξιοποιήσουν τις παρακάτω συνθήκες για να αλλάξουν αυτήν την εικόνα:

1. **Επαναπροσέγγιση των δεδομένων:** Χρήση λύσεων Analytics και Τεχνητής Νοημοσύνης για τη συλλογή και αξιοποίηση των δεδομένων, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις που θα προσαρμόσουν το επιχειρηματικό μοντέλο στην ψηφιακή εποχή.
2. **Επενδύσεις σε δίκτυα νέας γενιάς και υπολογιστική ισχύ:** Χρήση λύσεων cloud και edge computing, καθώς και αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της τεχνολογίας 5G για την επιτυχή ενσωμάτωση της TN.
3. **Ανάπτυξη ενός πλαισίου δεοντολογίας:** Δημιουργία ενός πλαισίου δεοντολογίας και ηθικής που να σέβεται τα θεμελιώδη δικαιώματα και να συμμορφώνεται με το νομικό και κανονιστικό πλαίσιο της ΕΕ για την Τεχνητή Νοημοσύνη και την Μηχανική Μάθηση.
4. **Επενδύσεις στην ανάπτυξη εθνικού κεφαλαίου δεξιοτήτων TN:** Εκπαίδευση και επιμόρφωση εργαζομένων στον τομέα της TN, προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες της ψηφιακής εποχής.
5. **Συστηματική καλλιέργεια ψηφιακής κουλτούρας:** Προώθηση μιας ψηφιακής κουλτούρας στο εσωτερικό των επιχειρήσεων, προκειμένου να ενισχυθεί ο ψηφιακός τους μετασχηματισμός.

Ο ΣΕΒ, αναγνωρίζοντας τις ευκαιρίες που προσφέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση, συνδράμει ενεργά τις επιχειρήσεις στην ψηφιακή τους πορεία και παρέχει προτάσεις πολιτικής, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για τα οφέλη της ψηφιακής τεχνολογίας. Επίσης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της ψηφιακής κουλτούρας στις επιχειρήσεις και στην ευαισθητοποίησή τους για τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Επιπλέον, παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα χρηματοδοτικά εργαλεία που είναι διαθέσιμα για τις επιχειρήσεις από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και το ΕΣΠΑ 2021-2027.

Οι περισσότερες χώρες της ΕΕ αναγνωρίζουν τον κρίσιμο ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και η Μηχανική Μάθηση στη μετάβαση προς έναν νέο τρόπο λειτουργίας επιχειρήσεων, οικονομίας και κοινωνίας. Έχουν εφαρμόσει στρατηγικές για την αξιοποίηση των οφελών της TN. Ωστόσο, παρά την έναρξη της έρευνας στην TN και την Μηχανική Μάθηση από τη δεκαετία του 1980, η ΕΕ δεν είχε συντάξει μια ενιαία στρατηγική για τη χρήση αυτής της τεχνολογίας. Οι πρωτοβουλίες στον τομέα της TN, ειδικά στον χώρο της αυτόνομης ρομποτικής, παραμένουν διάσπαρτες, με τα κράτη μέλη να εφαρμόζουν διαφορετική νομοθεσία και αναπτυξιακά μέτρα. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη πόρων σε ανοικτά δεδομένα, και η Ευρώπη δυσκολεύεται να ανταγωνιστεί παγκόσμια.

Τα πρώτα βήματα για έναν κεντρικό συντονισμό ξεκίνησαν με τη στρατηγική "AI for Europe" της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τον Απρίλιο του 2018 και το σχέδιο δράσης "Coordinated Plan on AI" τον Δεκέμβριο του 2018. Η ΕΕ έθεσε ως στόχο αύξηση των επενδύσεων στην TN σε τουλάχιστον 20 δισ. ευρώ για την περίοδο 2018-2020, και ακόμα υψηλότερα ποσά για την επόμενη δεκαετία. Η προσέγγιση της ΕΕ επικεντρώνεται επίσης στη δημιουργία δεοντολογικών αρχών και στην ανάπτυξη ποιοτικών, προσβάσιμων συνόλων δεδομένων.

Η ΕΕ παροτρύνει τα κράτη μέλη να αναπτύξουν εθνικές πρωτοβουλίες, αλλά παραμένουν κάποιες διαφορές. Ορισμένα κράτη έχουν ανακοινώσει εθνικές στρατηγικές, άλλα βρίσκονται στο στάδιο του σχεδιασμού, και άλλα ακόμα στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης μιας εθνικής στρατηγικής. Η Ελλάδα δεν έχει ανακοινώσει μέχρι στιγμής συγκεκριμένη πρόοδο σε αυτόν τον τομέα.

Σε αντίθεση με την Ευρωπαϊκή Ένωση, η αξία των παγκόσμιων επενδύσεων στην Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και την Μηχανική Μάθηση εμφανίζει εντυπωσιακή ανάπτυξη. Σύμφωνα με την McKinsey, το 2016 ανήλθαν σε περίπου \$31,5 δισ. οι επενδύσεις, παρουσιάζοντας αύξηση 300% σε σύγκριση με το 2013. Σύμφωνα με εκτιμήσεις της IDC, οι παγκόσμιες επενδύσεις το

2023 αναμένεται να φτάσουν τα \$97,9 δισ., με μέσο ετήσιο ρυθμό ανόδου της τάξης του 28,4% από το 2018 και έπειτα.

Οι κύριοι επενδυτές αυτών των κεφαλαίων είναι πολυεθνικοί όμιλοι υψηλής τεχνολογίας, καθώς περίπου το 75% των επενδύσεων προέρχονται από αυτούς. Το 2016, αυτοί οι όμιλοι επένδυσαν μεταξύ €16 δισ. και €24 δισ. σε εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης και Τεχνητής Νοημοσύνης, με το 90% των κεφαλαίων να διατίθεται για έρευνα και ανάπτυξη και την τεχνολογική διείσδυση στον τομέα τους. Επιπλέον, οι επενδύσεις σε start-ups κυμαίνονταν μεταξύ €4,8 δισ. και €7,3 δισ.

Σε γεωγραφικό επίπεδο, η Βόρεια Αμερική ξεχωρίζει ως ο κύριος πόλος επενδυτικής δραστηριότητας, αφού συγκεντρώνει το σημαντικό ποσοστό των παγκόσμιων επενδύσεων στην ΤΝ, κυμαίνοντας από €12,1 δισ. έως €18,6 δισ. Η Ασία ακολουθεί με επενδύσεις από €6,5 δισ. έως €9,7 δισ., ενώ η Ευρώπη υστερεί σημαντικά με επενδύσεις που κυμαίνονται από €2,4 δισ. έως €3,2 δισ.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Κίνα και ο Καναδάς ξεχωρίζουν ως οι κύριοι επενδυτές, συγκεντρώνοντας το 66% και το 17% αντίστοιχα των εξωτερικών επενδύσεων στην τεχνητή νοημοσύνη. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τις ΗΠΑ, που εφαρμόζουν επιθετική στρατηγική σε εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης καθώς έχουν διαθέσει σημαντικά κονδύλια για την έρευνα και την ιδιωτική επένδυση, την Κίνα, που στοχεύει στην κατάκτηση της παγκόσμιας αγοράς, και τον Καναδά, που επενδύει στην έρευνα και την προσέλκυση διεθνούς ταλέντου.

Συμπερασματικά, από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) και η Μηχανική Μάθηση αντιπροσωπεύουν έναν τομέα με ταχεία ανάπτυξη και σημαντικές επενδυτικές ευκαιρίες. Οι παγκόσμιες επενδύσεις σε εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς, με τις πολυεθνικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας να διαδραματίζουν κύριο ρόλο. Τα κεφάλαια διατίθενται κυρίως για έρευνα, ανάπτυξη, και τεχνολογική διείσδυση σε αυτές τις εταιρείες, καθώς και για επενδύσεις σε start-ups.

Παράλληλα, η γεωγραφική κατανομή των επενδύσεων δείχνει ότι η Βόρεια Αμερική, με τις Ηνωμένες Πολιτείες κυρίως, και η Ασία, με την Κίνα, κατέχουν τον πρώτο ρόλο στον χώρο

αυτό. Η Ευρώπη υστερεί σημαντικά, και αυτό μπορεί να αποδοθεί σε ανεπάρκεια συντονισμένης δράσης και ανεπαρκή προσφορά ανοικτών δεδομένων.

Τέλος, το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης αντιπροσωπεύουν μια σημαντική ευκαιρία για την παγκόσμια οικονομία, αλλά η ανάπτυξη και η εφαρμογή τους πρέπει να γίνονται με συντονισμένο τρόπο και με επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη. Οι χώρες και οι περιφέρειες που επενδύουν στην ΤΝ μπορούν να επωφεληθούν από τις καινοτομίες και την ανάπτυξη που αυτή προσφέρει, ενώ αντίθετα, η υστέρηση σε αυτόν τον τομέα μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες για την οικονομία και την ανταγωνιστικότητα μιας περιοχής.

### **4.3. 5<sup>η</sup> Βιομηχανική Επανάσταση: Η εξέλιξη της Μηχανικής Μάθησης**

Η Industry (Βιομηχανία) 5.0, γνωστή και ως 5<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση, είναι μια νέα και αναδυόμενη φάση της εκβιομηχάνισης, στην οποία οι άνθρωποι εργάζονται παράλληλα με την προηγμένη τεχνολογία και τα ρομπότ με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης για τη βελτίωση των διαδικασιών στον χώρο εργασίας. Αυτό συνδυάζεται με μια πιο ανθρωποκεντρική εστίαση, καθώς και με αυξημένη ανθεκτικότητα και βελτιωμένη εστίαση στη βιωσιμότητα.

Περιλαμβάνοντας περισσότερα από τη μεταποίηση, αυτή η νέα φάση βασίζεται στην 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0) και ενεργοποιείται από τις εξελίξεις στην πληροφορική που περιλαμβάνουν πτυχές όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η αυτοματοποίηση, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων, το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), η μηχανική μάθηση, η ρομποτική, τα έξυπνα συστήματα και η εικονικοποίηση.

Διευρύνοντας τις έννοιες της Industry (Βιομηχανία) 4.0, αυτή η νέα βιομηχανική επανάσταση περιγράφεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως "ένα όραμα για τη βιομηχανία που στοχεύει πέρα από την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα ως μοναδικούς στόχους και ενισχύει το ρόλο και τη συμβολή της βιομηχανίας στην κοινωνία".

Αυτή είναι μια σημαντική διάκριση από την προσέγγιση της Industry 4.0, όπως περιγράφεται από την ΕΕ, καθώς "θέτει την ευημερία του εργαζόμενου στο επίκεντρο της παραγωγικής διαδικασίας και χρησιμοποιεί τις νέες τεχνολογίες για να προσφέρει ευημερία

πέρα από τις θέσεις εργασίας και την ανάπτυξη, σεβόμενη παράλληλα τα όρια παραγωγής του πλανήτη".

Πρόκειται για μια μετατόπιση από την εστίαση στην οικονομική αξία προς μια ευρύτερη έννοια της κοινωνικής αξίας και ευημερίας. Ενώ η έννοια αυτή έχει θιγεί στο παρελθόν, μέσω της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης για παράδειγμα, η έννοια της τοποθέτησης των ανθρώπων και του πλανήτη πριν από τα κέρδη δημιουργεί μια νέα εστίαση για τη βιομηχανία. Ωστόσο, η ιδέα της Industry 5.0 υπερβαίνει τη βιομηχανία και περιλαμβάνει όλους τους οργανισμούς και τις επιχειρηματικές στρατηγικές, ώστε να δημιουργηθεί μια ευρύτερη προοπτική από ό,τι στην Industry 4.0.

## **Η Εξέλιξη της Βιομηχανικής Επανάστασης (Βιομηχανία 1.0 έως 5.0)**

Η Πρώτη Βιομηχανική Επανάσταση ξεκίνησε τον 18ο αιώνα και πέρασε από πέντε επαναλήψεις, καθώς οι τεχνολογίες και οι διαδικασίες αναπτύχθηκαν κατά τους επόμενους αιώνες...

### **Βιομηχανία 1.0**

Ξεκινώντας γύρω στο 1780, αυτή η πρώτη επανάσταση επικεντρώθηκε στη βιομηχανική παραγωγή με βάση μηχανές που κινούνταν με ατμό και νερό.

### **Βιομηχανία 2.0**

Περίπου 100 χρόνια αργότερα, το 1870, αυτή η δεύτερη βιομηχανική επανάσταση βασίστηκε στον εξηλεκτρισμό και πραγματοποιήθηκε με μαζική παραγωγή μέσω γραμμών συναρμολόγησης.

### **Βιομηχανία 3.0**

Πηγαίνοντας άλλα 100 χρόνια μπροστά, το 1970, η Βιομηχανία 3.0 είδε την αυτοματοποίηση μέσω της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών και ηλεκτρονικών συσκευών. Αυτό ενισχύθηκε από την παγκοσμιοποίηση (Βιομηχανία 3.5), η οποία περιλάμβανε τη μεταφορά της παραγωγής σε οικονομίες χαμηλού κόστους.

## **Βιομηχανία 4.0**

Σήμερα ζούμε στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, η οποία βασίζεται στην έννοια της ψηφιοποίησης και περιλαμβάνει την αυτοματοποίηση, τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης (AI), τις συνδεδεμένες συσκευές, την ανάλυση δεδομένων, τα κυβερνοφυσικά συστήματα, τον ψηφιακό μετασχηματισμό και άλλα. Μπορείτε να μάθετε περισσότερα για τη Βιομηχανία 4.0 στις συχνές ερωτήσεις μας.

## **Βιομηχανία 5.0**

Μπαίνουμε τώρα στην πέμπτη βιομηχανική επανάσταση με έμφαση στη συνεργασία ανθρώπου και μηχανής. Με βάση την εξατομίκευση και τη χρήση συνεργατικών ρομπότ, οι εργαζόμενοι είναι ελεύθεροι να παρέχουν εργασίες προστιθέμενης αξίας για τους πελάτες. Αυτή η τελευταία επανάληψη ξεπερνά τις διαδικασίες παραγωγής και περιλαμβάνει αυξημένη ανθεκτικότητα, ανθρωποκεντρική προσέγγιση και εστίαση στη βιωσιμότητα.

## **Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Βιομηχανίας 5.0**

### **Πλεονεκτήματα**

Το κύριο πλεονέκτημα της Βιομηχανίας 5.0 είναι η δημιουργία θέσεων εργασίας υψηλότερης αξίας που παρέχουν μεγαλύτερη εξατομίκευση για τους πελάτες και βελτιωμένη ελευθερία σχεδιασμού για τους εργαζόμενους. Επιτρέποντας τη διεκπεραίωση των διαδικασιών παραγωγής μέσω αυτοματισμού, οι ανθρώπινοι εργαζόμενοι μπορούν να επικεντρώσουν περισσότερο από το χρόνο τους στην παροχή βελτιωμένων, εξατομικευμένων υπηρεσιών και προϊόντων.

Αυτό είχε ήδη αρχίσει με τη Βιομηχανία 4.0, αλλά η Βιομηχανία 5.0 το προωθεί περαιτέρω μέσω της βελτιωμένης αυτοματοποίησης και της ανατροφοδότησης για τη δημιουργία ενός μοντέλου βασισμένου στις υπηρεσίες, όπου οι άνθρωποι μπορούν να επικεντρωθούν στην προσθήκη αξίας για τους τελικούς χρήστες.

Εν τω μεταξύ, η αυξημένη εστίαση στη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις γίνονται πιο ευέλικτες και ευλύγιστες, ενώ παράλληλα έχουν θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία - αντί να μετριάζουν απλώς τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις.



## **Μειονεκτήματα**

Είναι δύσκολο να δει κανείς τα μειονεκτήματα της Βιομηχανίας 5.0, αλλά η πρόκληση θα έγκειται στο πώς οι οργανισμοί θα μπορέσουν να προσαρμοστούν για να αγκαλιάσουν αυτή τη νέα έννοια.

Εκείνοι που θα μπορέσουν να γίνουν πιο ανθρωποκεντρικοί, ανθεκτικοί και βιώσιμοι θα πρωτοστατήσουν πιθανότατα στις μελλοντικές λύσεις, ενώ εκείνοι που δεν θα μπορέσουν να ακολουθήσουν θα μείνουν πίσω.

Για να το κατανοήσουμε αυτό καλύτερα, αξίζει να εξετάσουμε λεπτομερέστερα τις στρατηγικές της Βιομηχανίας 5.0 - δηλαδή την ανθρωποκεντρική προσέγγιση, τη βελτιωμένη ανθεκτικότητα και την ευρύτερη εστίαση στη βιωσιμότητα.

## **Στρατηγικές Industry 5.0**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η βιομηχανία 5.0 στηρίζεται σε τρεις στρατηγικές:

### **1. Ανθρωποκεντρική**

Η Βιομηχανία 5.0 περιλαμβάνει μια στρατηγική που μετακινεί τους ανθρώπους από το να θεωρούνται πόροι σε γνήσια περιουσιακά στοιχεία. Στην πραγματικότητα, αυτό σημαίνει ότι αντί οι άνθρωποι να εξυπηρετούν τους οργανισμούς, οι οργανισμοί θα εξυπηρετούν τους ανθρώπους. Έτσι, αντί το ταλέντο να χρησιμοποιείται απλώς για τη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και αξίας για τους πελάτες, η Βιομηχανία 5.0 εστιάζει εκ νέου στη δημιουργία προστιθέμενης αξίας και για τους εργαζόμενους, προκειμένου να προσελκύσει και να διατηρήσει τους καλύτερους εργαζόμενους.

### **2. Ανθεκτικότητα**

Καθώς ο κόσμος έχει γίνει πιο ενωμένος με την πάροδο των ετών, είδαμε τον εκτεταμένο αντίκτυπο παγκόσμιων θεμάτων, όπως η πανδημία Covid-19 και οι διεθνείς ελλείψεις εφοδιασμού.

Ενώ πολλές επιχειρήσεις επιδιώκουν τη βελτίωση της αποδοτικότητας και τη βελτιστοποίηση των κερδών, οι παράγοντες αυτοί δεν βελτιώνουν την ανθεκτικότητα. Στην πραγματικότητα, υπάρχει η πεποίθηση ότι η επικέντρωση στην ευελιξία και την ευκαμψία μπορεί να κάνει τις επιχειρήσεις λιγότερο ανθεκτικές, όχι περισσότερο.

Αντί να επικεντρώνονται στην ανάπτυξη, το κέρδος και την αποδοτικότητα, οι πιο ανθεκτικοί οργανισμοί θα προσπαθούσαν να προβλέπουν και να αντιδρούν σε κάθε κρίση, ώστε να εξασφαλίζουν σταθερότητα σε δύσκολους καιρούς.

### **3. Βιωσιμότητα**

Η βιομηχανία 5.0 επεκτείνει τη βιωσιμότητα από την απλή μείωση, ελαχιστοποίηση ή μετριασμό της κλιματικής ζημίας στην ενεργό επιδίωξη προσπαθειών για τη δημιουργία θετικής αλλαγής. Μερικές φορές αναφέρεται ως "καθαρή θετική", ο στόχος αυτός αποσκοπεί στο να κάνει τον κόσμο καλύτερο, με τις εταιρείες να γίνονται μέρος της λύσης αντί να αποτελούν πρόβλημα ή απλά να δίνουν χειροκροτήματα για τους στόχους της βιωσιμότητας μέσω του "πράσινου ξεπλύματος".

#### **Εφαρμογές και παραδείγματα του Industry 5.0**

Ενώ τα ρομπότ εκτελούν επικίνδυνες, μονότονες ή σωματικά εξαντλητικές εργασίες σε εργοστάσια παραγωγής και άλλους χώρους εργασίας, η βιομηχανία 5.0 επεκτείνει αυτό το πεδίο ώστε να τους επιτρέπει να εργάζονται συνεργατικά με τους ανθρώπινους εργαζόμενους.

Για παράδειγμα, αντί να περιφράσσονται για λόγους ασφαλείας, μια νέα γενιά "Cobots" που είναι σε θέση να εργάζονται με ασφάλεια μαζί με τους ανθρώπους δημιουργεί νέες ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις. Οι εργαζόμενοι άνθρωποι και μηχανές που εργάζονται δίπλα-δίπλα επιτρέπουν στους ανθρώπους να επικεντρωθούν σε διαδικασίες προστιθέμενης αξίας, ώστε η εξατομίκευση των προϊόντων να φτάσει σε νέο επίπεδο.

Για παράδειγμα, το ιατρικό επάγγελμα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει αυτή τη συνδυασμένη, συνεργατική προσέγγιση για τη δημιουργία συσκευών που είναι προσαρμοσμένες για ένα άτομο, όπως με μια εφαρμογή για τον διαβήτη που είναι σε θέση να παρακολουθεί τον τρόπο ζωής σας και να ενημερώνει για την κατασκευή μιας συσκευής που να ταιριάζει στις ατομικές σας ανάγκες.

Η προσαρμογή των προϊόντων στις ατομικές ανάγκες μπορεί να επεκταθεί και σε άλλες βιομηχανίες, όπως η ηλεκτρονική, η αυτοκινητοβιομηχανία και άλλες, προσθέτοντας μια προσωπική, ανθρώπινη πινελιά για την επέκταση των προσφορών που δημιουργούνται μέσω της Βιομηχανίας 4.0.

Συμπερασματικά η βιομηχανία 5.0 αναφέρεται σε ρομπότ και έξυπνες μηχανές που εργάζονται παράλληλα με τους ανθρώπους, με πρόσθετη ανθεκτικότητα και στόχους βιωσιμότητας. Ενώ η Βιομηχανία 4.0 επικεντρώθηκε σε τεχνολογίες όπως το Διαδίκτυο των πραγμάτων και τα μεγάλα δεδομένα, η Βιομηχανία 5.0 επιδιώκει να προσθέσει ξανά στην εξίσωση τις ανθρώπινες, περιβαλλοντικές και κοινωνικές πτυχές.

Από αυτή την άποψη, η Βιομηχανία 5.0 μπορεί να θεωρηθεί ότι συμπληρώνει τις προόδους που σημειώθηκαν στη Βιομηχανία 4.0 για να υποστηρίξει και όχι να αντικαταστήσει τον άνθρωπο. Αυτό επιτρέπει στον άνθρωπο να παρεμβαίνει όπου απαιτείται και απομακρύνεται από την υπερβολική αυτοματοποίηση για να ενσωματώσει την κριτική σκέψη και την προσαρμοστικότητα, ενώ παράλληλα εξακολουθεί να εκμεταλλεύεται την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα των μηχανών.

## Συμπεράσματα

Στη σύγχρονη εποχή, η Μηχανική Μάθηση αναδύεται ως καθοριστικό εργαλείο για την λήψη στρατηγικών αποφάσεων στον κόσμο των επιχειρήσεων και όχι μόνο. Τα οφέλη που προσφέρει είναι εμφανή, από την αυξημένη αποτελεσματικότητα και την προβλεπτική αναλυτική ικανότητα μέχρι την εξατομικευμένη εξυπηρέτηση των πελατών και τη δημιουργία πιο βιώσιμων και ανταγωνιστικών επιχειρηματικών μοντέλων.

Ένα από τα κύρια ευρήματα αυτής της εργασίας είναι ότι η Μηχανική Μάθηση διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων. Η δυνατότητα αυτόνομης ανάλυσης δεδομένων, η εκμάθηση από μοτίβα και η λήψη αυτόνομων αποφάσεων αποτελούν κινητήριες δυνάμεις πίσω από αυτήν την εξέλιξη. Οι επιχειρήσεις μπορούν να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους, και να επικεντρωθούν σε πιο στρατηγικές και δημιουργικές εργασίες.

Κατά τη διάρκεια αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας, αναλύσαμε εκτενώς τον τρόπο με τον οποίο η Μηχανική Μάθηση έχει ενσωματωθεί στις επιχειρήσεις και στον ευρύτερο κόσμο της λήψης αποφάσεων. Καταλήξαμε σε μια σειρά σημαντικών συμπερασμάτων που αντικατοπτρίζουν τη σημασία και τα οφέλη που προσφέρει η Μηχανική Μάθηση σε αυτό το πεδίο.

Πρώτον, η Μηχανική Μάθηση έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις λαμβάνουν στρατηγικές αποφάσεις. Αυτή η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να αναλύει τεράστια ποσότητα δεδομένων, να ανιχνεύει μοτίβα και να παράγει αυτόνομες αποφάσεις, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να αυξήσουν την αποτελεσματικότητά τους και να βελτιώσουν την παραγωγικότητά τους.

Δεύτερον, παρατηρήσαμε ότι η αυτοματοποίηση διαδικασιών με βάση τη Μηχανική Μάθηση μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερα επίπεδα παραγωγικότητας. Επιτρέπει στους ανθρώπους να επικεντρωθούν σε πιο στρατηγικές και δημιουργικές εργασίες, αφήνοντας τις επαναλαμβανόμενες εργασίες στα μηχανολογικά συστήματα.

Τρίτον, η Μηχανική Μάθηση εξακολουθεί να εξελίσσεται με γοργούς ρυθμούς. Οι επιχειρήσεις πρέπει να παρακολουθούν στενά τις τελευταίες τάσεις και τις καινοτομίες σε αυτόν τον τομέα.

Ωστόσο, καθώς κινούμαστε προς τον κόσμο της Μηχανικής Μάθησης και της Τεχνητής Νοημοσύνης, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη ότι αυτή η μετασχηματιστική τεχνολογία έρχεται

με τις δικές της προκλήσεις και ευθύνες. Η διαφάνεια, η ασφάλεια των δεδομένων, η ηθική χρήση, και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς πρέπει να αποτελούν προτεραιότητες. Οι αυτοματισμοί και οι αυτόνομες λήψεις αποφάσεων πρέπει να εξετάζονται κριτικά και να προωθούνται με υπευθυνότητα.

Η εφαρμογή της Μηχανικής Μάθησης ως εργαλείο για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων προσφέρει τη δυνατότητα για σημαντικές καινοτομίες και αλλαγές, όμως αυτές οι αλλαγές πρέπει να διαχειρίζονται με προσοχή και συνετή στρατηγική. Η Μηχανική Μάθηση δεν είναι απλώς μια τεχνολογική αναβάθμιση, αλλά μια αναδιαμόρφωση του τρόπου με τον οποίο επιχειρούμε και λαμβάνουμε αποφάσεις. Επομένως, η επιτυχής υιοθέτηση της απαιτεί προσαρμοστικότητα, συνεχή εκπαίδευση και διαρκή εξέλιξη.

Συνοψίζοντας, η Μηχανική Μάθηση αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων σε επίπεδο επιχειρήσεων. Τα οφέλη της είναι εντυπωσιακά, αλλά πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή και υπευθυνότητα. Η μελλοντική εξέλιξη της Μηχανικής Μάθησης θα εξαρτηθεί από τον τρόπο που θα αντιμετωπίσουμε τις προκλήσεις και θα διαμορφώσουμε τους κανονισμούς που θα καθοδηγήσουν τη χρήση της προς όφελος της κοινωνίας και των επιχειρήσεων.

# Βιβλιογραφία

## Ελληνική

Αναστασιάδου, Α.-Χ. (2019). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ΕΡΜΗΝΕΥΣΙΜΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ.

Αναστασοπούλου, Ε. (n.d.). ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Θεολόγου.

Βλαχάβας, Ι., Κεφαλάς, Π., Βασιλειάδης, Ν., Ρεφανίδης, Ι., Κοκκοράς, Φ. & Σακελλαρίου, Η. (2011). Τεχνητή Νοημοσύνη (3η έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Βλαχοπούλου, Μ., 2020. Ψηφιακό μαρκετινγκ από τη θεωρία στη πράξη. Αθήνα: Rosilli

Γεωργούλη, Α. (2015). Μηχανική Μάθηση. Στο Γεωργούλη, Α. 2015. Τεχνητή νοημοσύνη. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/3382>

ΓΕΩΡΓΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, Κ. (2022). ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ “Τεχνητή Νοημοσύνη: Ηθικά και Νομικά Ζητήματα” ” Artificial Intelligence: Ethical and Legal Issues ” ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΓΕΩΡΓΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (ΑΜ: 2413).

Δούμπος, Μ., & Ζοπουνίδης, Κ.: Λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια: Μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες, μεθοδολογία και εφαρμογές, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Κύρκος, Ε. (2015). Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/1226>

Μάγγα, Ε. (2023). ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΜΣ Αυτοματισμός Παραγωγής και Υπηρεσιών Διπλωματική Εργασία.

Μυγδάλης, Β. (2019). *Μυγδάλης Βασίλειος (2019 Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ)) Μέθοδοι μηχανικής μάθησης για σημασιολογική ανάλυση βίντεο.* Freader.ekt.gr.

Ξηρογιάννης, Δρ. Γ., Αθανασιάδη, Μ., & Νικολαΐδης, Α. (2020). *ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ*. ΣΕΒ. [https://www.sev.org.gr/wp-content/uploads/2021/01/2020-12-02\\_SR\\_Greek\\_Program\\_AI.pdf](https://www.sev.org.gr/wp-content/uploads/2021/01/2020-12-02_SR_Greek_Program_AI.pdf)

Παναγιώτου Ν., (2011): «Συστήματα Αποφάσεων – Εισαγωγή στην ανάλυση αποφάσεων» Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, Τμήμα Μηχανολόγων – Μηχανικών

Παπαθανάσης, Θ., & Μάλλης, Β. (2019). Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. *Okeanis.lib2.Uniwa.gr*.

Σταλίδης, Γ., & Καρδαράς, Δ. (2015). *Διαχείριση δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/1161>

Ζαχαράκη, Β. (2022). *ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ της Βαρβάρας Ζαχαράκη*.

## Ξένη

Albright, S.C. and Winston, W.L. (2005). *Spreadsheet Modeling and Applications: Essentials of Practical Management Science*, Thomson Brooks/Cole .

Anderson, D.R., Sweeney, D.J., Williams, T.A., Camm, J.D. and Martin, K. (2010). *An Introduction to Management Science, Quantitative Approaches to Decision Making*, 10th ed., Delmar Cengage Learning.

Ferrari, A. (2011). *Business Intelligence Systems, Uncertainty in Decision-Making and Effectiveness of Organizational Coordination*. In A. Carugati & C. Rossignoli (Eds.), *Emerging Themes in Information*

Gartner Executive Programs' Worldwide Survey on More Than 2300 CIOs Shows flat IT Budgets in 2012,

Hadley Wickham, & Springerlink (Online Service. (2009). *ggplot2 : Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer New York.

Information Management | IT Business News. (n.d.). Retrieved 27 December, 2014, from <http://www.information-management.com/>

Information Week. (n.d.). Retrieved 27 December, 2014, from <http://www.informationweek.com/software.asp>

Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314-

319.

Mintzberg, H. (1990). *Mintzberg on Management: Inside our Strange World of Organizations*. New York,

NY: Free Press

Nielsen, S., 2018. Reflections on the applicability of business analytics for management accounting – and future perspectives for the accountant. *Journal of Accounting & Organizational Change*.

Saran, C. (2012). Almost a Third of BI Projects Fail to Deliver on Business Objectives. *Computer Weekly*. Retrieved from <http://www.computerweekly.com/news/2240113585/Almost-a-third-of-BI-projectsfail-to-deliver-on-business-objectives>

Siegmund Brandt. (2014). *Data analysis : statistical and computational methods for scientists and engineers*. Springer.

Spraakman, G., Sanchez-Rodriguez, C., & Tuck-Riggs, C., 2020. Data Analytics by Management Accountants. *Qualitative Research in Accounting & Management*.

*Systems and Organization Studies* (pp. 155-167). Berlin: Springer – Verlag.

World Bank (2020). *Artificial Intelligence in the Public Sector: Maximizing Opportunities, Managing Risks*. Equitable Growth, Finance and Institutions Insight;. World Bank, Washington, DC. © World Bank. Available: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35317>



## **Διαδικτυακοί Τόποι**

<https://www.sap.com/greece/products/artificial-intelligence/what-is-machine-learning.html>

<https://oe-e.gr/wp-content/uploads/2023/08/>

[https://www.businessdaily.gr/epiheiriseis/5099\\_i-tehniti-noimosyni-kai-i-mihaniki-mathisi-allazoyn-ti-diaheirisi-kindynon](https://www.businessdaily.gr/epiheiriseis/5099_i-tehniti-noimosyni-kai-i-mihaniki-mathisi-allazoyn-ti-diaheirisi-kindynon)

<https://netweek.gr/ai-oi-7-protagonistes-desmevontai-na-to-tithasefsoun/>

<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/industry-5-0#WhatisIn>

<https://industry-news.gr/i-michaniki-mathisi-metamorfonei-ti-viomichaniki-paragogi/#>