

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ»
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΟ ΜΑΝΑΤΖΜΕΝΤ

Η Σημασία των Δεδομένων στη Λήψη Αποφάσεων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αγγελόπουλος Α. Νικόλαος

Επιβλέπων Καθηγητής: Πολυμέρης Σπυρίδων

Αθήνα, 2024

Τριμελής Επιτροπή

Πολυμέρης Σπυρίδων, μέλος Ε.ΔΙ.Π. Παντείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπων)

Μπαμπαλιούτας Λάμπρος, Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Ρωσσίδης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Αγγελόπουλος Α. Νικόλαος, 2024.

All rights reserved. Με επιφύλαξη κάθε δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται στον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειον Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Σπυρίδωνα Πολυμέρη, για την πολύτιμη καθοδήγηση και τις γνώσεις που μου μετέδωσε καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τις διδάσκουσες και τους διδάσκοντες του Μεταπτυχιακού Προγράμματος για την ανεκτίμητη συμβολή τους στην ακαδημαϊκή μου εξέλιξη.

"Η γνώση είναι δύναμη" (Scientia potentia est)

Η φράση αυτή αποδίδεται στον Άγγλο φιλόσοφο Φράνσις Μπέικον, ο οποίος έθεσε τη γνώση ως θεμέλιο της ανθρώπινης ισχύος και εξέλιξης τον 16^ο αιώνα (Gaukroger, 2001).

Στο ίδιο πνεύμα, ο Τόμας Χομπς τονίζει στο *Leviathan* ότι «Οι επιστήμες είναι μικρές δυνάμεις, αλλά προστιθέμενες μαζί είναι μεγαλύτερες από κάθε δύναμη που προέρχεται από τους ανθρώπους μόνους» (Hobbes, 1651).

Περιεχόμενα	
Περίληψη	8
Εισαγωγή.....	10
Κεφάλαιο 1^ο Δεδομένα και Λήψη Αποφάσεων (Εισαγωγικές Αρχές).....	12
1.1 Ιστορικά η Σημασία των Δεδομένων.....	12
1.1.1 Εξέλιξη της διαχείρισης δεδομένων.....	12
1.2 Η Σημασία των Δεδομένων στη Λήψη Αποφάσεων	14
1.2.1 Ο ρόλος των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων.	14
1.2.2 Σημαντικότητα των δεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα διοίκησης	14
1.2.3 Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων με Βάση τα Δεδομένα.	16
1.3 Πηγές και Ποιότητα Δεδομένων	18
1.3.1 Γενικές Πηγές δεδομένων για τη διοίκηση.....	18
1.3.2 Ποιότητα των δεδομένων και λήψη αποφάσεων.	19
Κεφάλαιο 2^ο Open Data (Ανοικτά Δεδομένα).....	20
2.1 Εισαγωγή	20
2.2 Ορισμός και Βασικές Έννοιες των Open Data	21
2.2.1 Ορισμός των Open Data.....	21
2.2.2 Σημασία και σκοπός των Open Data.	21
2.2.3 Ιστορική εξέλιξη των Open Data.	22
2.3 Θεωρητικό Πλαίσιο.....	23
2.3.1 Νομοθεσία για τα Open Data.	23
2.3.2 Κοινωνικές και πολιτικές επιπτώσεις των Open Data.	24
2.3.3 Οικονομικά οφέλη και επενδυτικές ευκαιρίες.	25
2.4 Open Data: Πηγές, Τύποι και Προδιαγραφές.....	26
2.4.1 Πηγές Open Data.	26
2.4.2 Τύποι Open Data.	27
2.4.3 Προδιαγραφές Open Data.	30
2.5 Τεχνολογίες και Εργαλεία για τα Open Data	31
2.5.1 Πλατφόρμες για την αποθήκευση και διάθεση των Open Data.	31
2.5.2 Εργαλεία διαχείρισης, οργάνωσης και επεξεργασίας Open Data. ..	33
2.5.3 Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης με την χρήση Open Data.....	34
2.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου.....	36
Κεφάλαιο 3^ο Big Data (Μεγάλα Δεδομένα ή Δεδομένα Μεγάλου Όγκου)	37
3.1 Εισαγωγή	37
3.2 Ορισμός και Βασικές Έννοιες των Big Data	38
3.2.1 Ορισμός των Big Data.....	38

3.2.2 Βασικές τεχνολογίες πίσω από τα Big Data.....	40
3.2.3 Τύποι και πηγές δεδομένων.	42
3.3 Τεχνολογική Εξέλιξη των Big Data	45
3.3.1 Ιστορική αναδρομή των Big Data.	45
3.3.2 Ο ρόλος των Big Data στην έγκαιρη λήψη αποφάσεων.	46
3.3.3 Ορόσημα στην ανάπτυξη των Big Data.....	47
3.4 Εφαρμογές των Big Data στη Διοίκηση Επιχειρήσεων	49
3.4.1 Η Προγνωστική ανάλυση στις επιχειρηματικές αποφάσεις.	49
3.4.2 Big Data και βελτιστοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών.....	50
3.4.3 Big Data και βελτίωση των στρατηγικών Μάρκετινγκ.....	52
3.5 Η χρήση των Big Data στη Λήψη Αποφάσεων στο Δημόσιο Τομέα	54
3.5.1 Η λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση.	54
3.5.2 Χρήση των Big Data από μηχανισμούς του δημοσίου τομέα.....	56
3.5.3 Βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των δημόσιων υπηρεσιών. ...	59
3.5.4 Προκλήσεις κατά την ενσωμάτωση των Big Data στον δημόσιο τομέα.	60
3.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου.....	62
Κεφάλαιο 4^ο Data Analytics (Η ανάλυση των δεδομένων)	65
4.1 Εισαγωγή	65
4.2 Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων	66
4.2.1 Περιγραφική ανάλυση δεδομένων.	66
4.2.2 Προγνωστική ανάλυση δεδομένων.	67
4.2.3 Προδιαγραφική αναλυτική δεδομένων.	68
4.2.4 Διερευνητική ανάλυση δεδομένων (Exploratory Data Analysis «EDA»).	69
4.3 Εργαλεία για την Ανάλυση Δεδομένων	71
4.3.1 Εμπορικά εργαλεία.	71
4.3.2 Εργαλεία ανοικτού κώδικα.....	73
4.3.3 Επιλογή του κατάλληλου εργαλείου.	74
4.4 Αλγόριθμοι Ανάλυσης Δεδομένων	76
4.4.1 Συνήθεις αλγόριθμοι στην ανάλυση δεδομένων.	76
4.4.2 A/B Testing.....	78
4.5 Εφαρμογές στον Ιδιωτικό και τον Δημόσιο Τομέα.....	80
4.5.1 Εφαρμογές στον ιδιωτικό τομέα.....	80
4.5.2 Η λήψη αποφάσεων στον δημόσιο τομέα.	81
4.5.3 Εφαρμογές στον δημόσιο τομέα.....	83
4.5.4 Η αξιοποίηση δεδομένων για τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής στις ΗΠΑ: Στρατηγικές και Καλές Πρακτικές.....	85

4.5.5 Προκλήσεις στην ανάλυση δεδομένων από τους δημόσιους οργανισμούς.....	86
4.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου.....	87
Κεφάλαιο 5° Μελέτες Περίπτωσης – Παραδείγματα	90
5.1 Εισαγωγή	90
5.2 Παραδείγματα από τον Ιδιωτικό Τομέα	91
5.2.1 Η Επίδραση της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων στη βελτιστοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών σε τρεις εταιρείες στην Ιταλία.	91
5.2.2 Ανάλυση δεδομένων σε πλατφόρμα ροής μουσικής - μελέτη περίπτωσης Spotify.	92
5.2.3 Ανάλυση δεδομένων στην παραγωγική διαδικασία - μελέτη περίπτωσης της εταιρείας Dolle.....	93
5.2.4 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων για την ενίσχυση της πιστότητας πελατών - μελέτη περίπτωσης Syriatel Telecom.....	94
5.2.5 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων από οχήματα.....	95
5.3 Παραδείγματα από τον Δημόσιο Τομέα	96
5.3.1 Η εφαρμογή αναλύσεων μεγάλων δεδομένων για τη βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων και την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων.....	96
5.3.2 Η σημασία των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση υδάτινων πόρων στην Καλιφόρνια.....	97
5.3.3 Σύστημα ανάλυσης δεδομένων και υποστήριξης αποφάσεων για τον μετριασμό των πλημμυρών.	98
5.3.4 Η ανάλυση δεδομένων μέσω του συστήματος BI-Health στον δημόσιο τομέα.....	100
5.3.5 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων για την υιοθέτηση αυτόνομων οχημάτων.....	101
5.4 Συμπεράσματα Κεφαλαίου.....	102
Τελικά Συμπεράσματα	105
Προτάσεις	108
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	110

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τον κρίσιμο ρόλο των δεδομένων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα, εστιάζοντας στη χρήση των Ανοικτών Δεδομένων και των Μεγάλων Δεδομένων. Αναλύει πώς οι σύγχρονες τεχνολογικές μέθοδοι ανάλυσης συμβάλουν στην αποδοτικότητα και τη διαφάνεια, ενώ παράλληλα εξετάζει τη συνεισφορά αυτών των δεδομένων σε στρατηγικό, διοικητικό και επιχειρησιακό επίπεδο. Η εργασία εξετάζει μεθόδους ανάλυσης δεδομένων, όπως η περιγραφική, προγνωστική, προδιαγραφική και διερευνητική ανάλυση, με στόχο τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών και την αποτελεσματική διαχείριση πόρων. Επιπλέον, εξετάζονται οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της αξιοποίησης των δεδομένων, καθώς και οι προκλήσεις στην ενσωμάτωσή τους, ιδιαίτερα στον δημόσιο τομέα. Μέσα από μελέτες περίπτωσης σε διάφορους τομείς, αναδεικνύεται ο ρόλος των δεδομένων ως κινητήριας δύναμης για καινοτομία, στρατηγική ανάπτυξη και βιωσιμότητα των οργανισμών σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Λέξεις Κλειδιά: Δεδομένα, Λήψη Αποφάσεων, Ανοικτά Δεδομένα, Μεγάλα Δεδομένα, Ανάλυση Δεδομένων, Αποδοτικότητα, Διαφάνεια, Ιδιωτικός Τομέας, Δημόσιος Τομέας.

«The Importance of Data in Decision-Making»

Nikolaos A. Angelopoulos

Abstract

This study investigates the pivotal role of data in the decision-making process within both the public and private sectors, with a focus on the use of Open Data and Big Data. It analyzes how contemporary technological analysis methods contribute to efficiency and transparency, while also examining the impact of these data types on strategic, administrative, and operational levels. The study explores various data analysis methods, including descriptive, predictive, prescriptive, and exploratory analysis, aiming to improve business processes and enable effective resource management. Furthermore, the economic and social implications of data utilization are assessed, along with the challenges of their integration, particularly within the public sector. Through case studies across different domains, the research highlights data's role as a driving force for innovation, strategic development, and organizational sustainability in a rapidly evolving environment.

Εισαγωγή

Στην εποχή της ψηφιακής υπερεπάρκειας και των ατέρμονων ροών δεδομένων, η δυνατότητα αξιοποίησης αυτών των πληροφοριών καθίσταται αδιαμφισβήτητος παράγοντας επιτυχίας για τους οργανισμούς του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Τα δεδομένα, πέρα από την απλή καταγραφή πληροφοριών, αποτελούν πλέον ουσιαστική υποδομή για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, ενισχύοντας τη στρατηγική ευελιξία και την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα. Η εργασία αυτή διερευνά την καθοριστική σημασία των δεδομένων για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, εστιάζοντας στους ρόλους που διαδραματίζουν τα Ανοικτά Δεδομένα (Open Data) και τα Μεγάλα Δεδομένα ή Δεδομένα Μεγάλου Όγκου (Big Data) ως τεχνολογικά εργαλεία ενίσχυσης της αποδοτικότητας και της διαφάνειας.

Η αυξανόμενη σημασία των δεδομένων αντανακλάται στη χρήση προηγμένων τεχνολογικών μεθόδων που επιτρέπουν την επεξεργασία, ανάλυση και αξιοποίηση των πληροφοριών με τρόπους πρωτοφανείς. Μέσω της τεχνητής νοημοσύνης και των τεχνικών μηχανικής μάθησης, οι οργανισμοί αποκτούν την ικανότητα να ανιχνεύουν πρότυπα, να προσαρμόζονται στις ταχέως μεταβαλλόμενες συνθήκες και να επιτυγχάνουν εξαιρετικά αποτελέσματα.

Το ερευνητικό ερώτημα που θέτει η παρούσα εργασία είναι ουσιώδες για την κατανόηση της σημασίας των δεδομένων στη σύγχρονη διοίκηση: «Ποια είναι η σημασία των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων και πώς μπορούν τα Open Data και τα Big Data, μέσω τεχνολογικών μεθόδων ανάλυσης, να συμβάλλουν στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των οργανισμών δημόσιων και ιδιωτικών». Μέσα από μια ενδελεχή ανάλυση της βιβλιογραφίας και τη διερεύνηση εμπειρικών δεδομένων, η εργασία εξετάζει πώς οι οργανισμοί μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τη δυναμική των δεδομένων για να μεγιστοποιήσουν την αποδοτικότητά τους και να υλοποιήσουν καινοτόμες στρατηγικές.

Εστιάζοντας τόσο στη θεωρία όσο και στις εφαρμογές, η εργασία συνδυάζει μια εξερεύνηση μεθοδολογιών όπως η περιγραφική, προγνωστική και προδιαγραφική ανάλυση δεδομένων, με πρακτικές περιπτώσεις όπου οι τεχνολογίες αυτές εφαρμόζονται για την υποστήριξη στρατηγικών

αποφάσεων. Μέσω αυτής της συνδυαστικής προσέγγισης, αναδεικνύεται η κρισιμότητα των ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων ως κινητήριων δυνάμεων της σύγχρονης διοικητικής σκέψης και πρακτικής.

Συνολικά, η εργασία αποσκοπεί να προσφέρει μια πολυδιάστατη κατανόηση της συμβολής των δεδομένων, όχι μόνο ως εργαλείο πληροφόρησης αλλά ως καταλύτη για διαρθρωτικές αλλαγές και βελτιώσεις στους τομείς της αποδοτικότητας, της καινοτομίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Εν τέλει, οι στρατηγικές που προτείνονται διαμορφώνουν έναν οδικό χάρτη που υποστηρίζει την ορθή αξιοποίηση των δεδομένων, ενισχύοντας έτσι την ανταγωνιστικότητα και τη μακροχρόνια βιωσιμότητα των οργανισμών σε ένα ολοένα και πιο απαιτητικό περιβάλλον.

Κεφάλαιο 1^ο Δεδομένα και Λήψη Αποφάσεων (Εισαγωγικές Αρχές)

1.1 Ιστορικά η Σημασία των Δεδομένων

1.1.1 Εξέλιξη της διαχείρισης δεδομένων.

Η διαχείριση δεδομένων έχει υποστεί σημαντική εξέλιξη κατά τη διάρκεια των δεκαετιών, εξελισσόμενη παράλληλα με την πρόοδο της τεχνολογίας και την αυξανόμενη ζήτηση για επεξεργασία πληροφοριών στους επιχειρηματικούς και κυβερνητικούς τομείς. Αρχικά, η διαχείριση δεδομένων ήταν μια χειροκίνητη και ιδιαίτερα δομημένη διαδικασία, η οποία επικεντρωνόταν κυρίως σε μικρής κλίμακας, συναλλακτικά δεδομένα που μπορούσαν να οργανωθούν σε απλές μορφές, όπως τα λογιστικά βιβλία και οι βάσεις δεδομένων. Ωστόσο, καθώς η τεχνολογία εξελισσόταν, ο όγκος, η ποικιλία και η πολυπλοκότητα των δεδομένων αυξανόταν, γεγονός που απαιτούσε νέες προσεγγίσεις και εργαλεία, τα οποία τελικά οδήγησαν στην έννοια των μεγάλων δεδομένων.

Στις δεκαετίες του 1960 και του 1970, η έννοια της διαχείρισης δεδομένων ήταν στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη των σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Η εφεύρεση του μοντέλου σχεσιακών βάσεων δεδομένων από τον Edgar F. Codd το 1970 σηματοδότησε μια σημαντική επανάσταση. Αυτές οι βάσεις δεδομένων οργάνωσαν τα δεδομένα σε δομημένους πίνακες (ή σχέσεις) με προκαθορισμένα σχήματα, καθιστώντας τα δεδομένα εύκολα αποθηκεύσιμα, ανακτήσιμα και επεξεργάσιμα με τη χρήση γλωσσών προγραμματισμού όπως η SQL (Structured Query Language). Η εστίαση κατά τη διάρκεια αυτής της εποχής ήταν η αποτελεσματικότητα και η ακρίβεια στο χειρισμό δομημένων δεδομένων, συνήθως με τη μορφή γραμμών και στηλών, με κύριους χρήστες τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, τις κυβερνητικές υπηρεσίες και τις μεγάλες επιχειρήσεις (Codd, 1970).

Μέχρι τότε, τα δεδομένα υπήρχαν κεντρικά, κυρίως από μεγάλους, δαπανηρούς κεντρικούς υπολογιστές για την αποθήκευση και την επεξεργασία πληροφοριών. Το πεδίο εφαρμογής των δεδομένων περιοριζόταν σε μεγάλο βαθμό σε αρχεία συναλλαγών, όπως δεδομένα πωλήσεων, καταμετρήσεις αποθεμάτων ή οικονομικά δεδομένα. Οι πρώτες πρακτικές που αφορούσαν τη διαχείριση δεδομένων επικεντρώνονταν σε

δραστηριότητες γύρω από την αποθήκευση και την ανάκτηση. Αυτές ήταν πολύ περιορισμένες όσον αφορά το εύρος των εμπλεκόμενων συνόλων δεδομένων και την υπολογιστική ισχύ.

Μέχρι τη δεκαετία του '90, με την άνοδο του διαδικτύου και των ηλεκτρονικών υπολογιστών, ο όγκος και η ποικιλία των δεδομένων άρχισαν να αυξάνονται εκρηκτικά. Τα πλεονεκτήματα των διαδικτυακών εφαρμογών, των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και των κινητών συσκευών έφεραν νέους τύπους δεδομένων, μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, έγγραφα κειμένου, εικόνες, και βίντεο τα οποία και πάλι δεν χωρούν στις δομημένες μορφές βάσεων δεδομένων. Αυτός ο πολλαπλασιασμός των αδόμητων και ημιδομημένων δεδομένων έφερε μια αλλαγή στις πρακτικές διαχείρισης δεδομένων.

Σύντομα όμως αυτά τα νέα δεδομένα έγιναν δύσκολα διαχειρίσιμα για τις παραδοσιακές σχεσιακές βάσεις δεδομένων, και για τον λόγο αυτό οι βάσεις δεδομένων NoSQL άρχισαν να εμφανίζονται στη σκηνή στα τέλη της δεκαετίας του 2000. Αυτές οι βάσεις δεδομένων σχεδιάστηκαν για την αποθήκευση μεγάλων τμημάτων μη δομημένων δεδομένων και είχαν μεγαλύτερη ευελιξία στον τρόπο αποθήκευσης και πρόσβασης στα δεδομένα, καθώς δεν βασίζονται σε ένα τυπικό σχήμα με πίνακες (Strauch et. al, 2011). Ενώ οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων απαιτούν ένα αυστηρό σχήμα, οι βάσεις δεδομένων NoSQL, όπως η MongoDB, επιτρέπουν τον δυναμικό χειρισμό διαφόρων μορφών δεδομένων. Παράλληλα, η Cassandra, μια NoSQL βάση δεδομένων που αποθηκεύει δεδομένα σε μορφή στηλών για καλύτερη απόδοση στις αναζητήσεις, και το Hadoop, μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για την καταμετρημένη αποθήκευση και επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων, συνέβαλαν στην ευέλικτη διαχείριση πληροφοριών. Αυτές οι τεχνολογικές εξελίξεις βοήθησαν τις επιχειρήσεις να ανταποκριθούν στην αυξανόμενη πολυπλοκότητα στη διαχείριση δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν ζητήματα επεκτασιμότητας, δημιουργώντας έτσι τις βάσεις για τις τεχνολογίες Big Data (Anusha et al., 2021).

1.2 Η Σημασία των Δεδομένων στη Λήψη Αποφάσεων

1.2.1 Ο ρόλος των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων.

Οι πληροφορίες έχουν καταστεί ζωτικής σημασίας για τη λήψη αποφάσεων σε όλες τις σύγχρονες επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Η καθημερινή παραγωγή τεράστιου όγκου δεδομένων απαιτεί από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να προσαρμόζουν τις διαδικασίες τους ώστε να παραμένουν ανταγωνιστικοί και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις, ενισχύοντας παράλληλα την ικανότητα προσαρμογής σε πραγματικό χρόνο (Provost & Fawcett, 2013).

Είναι γεγονός πως οι πληροφορίες μπορούν να καθοδηγήσουν τη στρατηγική ανάπτυξης ενός οργανισμού. Σε αυτό το πλαίσιο, με τη χρήση ιστορικών και προγνωστικών δεδομένων δύναται να εκτιμηθούν πιθανές μελλοντικές ευκαιρίες και προκλήσεις. Τα ιστορικά δεδομένα επιτρέπουν στους οργανισμούς να αναλύουν τις τάσεις του παρελθόντος και να καθορίζουν βέλτιστες πρακτικές για το μέλλον. Από την άλλη πλευρά, μέσω των προγνωστικών δεδομένων, οι οργανισμοί μπορούν να αναπτύσσουν μοντέλα τα οποία βασίζονται στην ανάλυση των τρεχόντων δεδομένων για την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων και καταστάσεων (Sharda et al., 2013).

Μέσω της ανάλυσης δεδομένων, επιχειρήσεις και οργανισμοί μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τη θέση τους στην αγορά, να παρακολουθούν τις επιδόσεις των ανταγωνιστών τους και να προσαρμόζουν ανάλογα τη στρατηγική τους ανάλογα με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες.

1.2.2 Σημαντικότητα των δεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα διοίκησης.

Η χρήση πληροφοριών στη λήψη αποφάσεων διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με το επίπεδο διοίκησης στον οργανισμό, καλύπτοντας τόσο τις μακροπρόθεσμες όσο και τις καθημερινές ανάγκες του. Σε στρατηγικό επίπεδο, οι πληροφορίες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση μακροπρόθεσμων στρατηγικών, όπως είναι η είσοδος σε νέες αγορές, η αξιοποίηση ανεκμετάλλευστων τμημάτων της αγοράς και η προσαρμογή των διαφημιστικών στρατηγικών στις εξελισσόμενες συνθήκες (Sharda et al., 2013). Αυτές οι στρατηγικές αποφάσεις βασίζονται σε δεδομένα που

παρέχουν στους ηγέτες των οργανισμών την απαραίτητη πληροφόρηση για την αποτελεσματική αξιολόγηση του περιβάλλοντος και των διαθέσιμων ευκαιριών.

Σε διοικητικό επίπεδο, οι πληροφορίες αποτελούν ουσιαστικό εργαλείο για τη χάραξη της γενικής κατεύθυνσης της επιχείρησης και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων με μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Συγκεκριμένα, η διοικήσεις οργανισμών δύναται να αξιοποιήσουν δεδομένα για την αξιολόγηση των ευκαιριών της αγοράς και την ανάλυση της χρηματοοικονομικής βιωσιμότητας νέων επενδύσεων. Βασικά εργαλεία σε αυτή τη διαδικασία είναι τα χρηματοοικονομικά δεδομένα, οι αναλύσεις αγοράς και τα στοιχεία πωλήσεων, τα οποία επιτρέπουν στις διοικήσεις να διαμορφώσουν στρατηγικές ανάπτυξης που να ανταποκρίνονται στις δυναμικές ανάγκες της αγοράς (Davenport & Harris, 2007).

Σε επιχειρησιακό επίπεδο, τα δεδομένα χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποτελεσματική διαχείριση των καθημερινών λειτουργιών και την ενίσχυση της παραγωγικότητας. Οι διευθυντές αξιοποιούν συγκεκριμένους δείκτες, όπως οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης (KPIs, Key Performance Indicators), οι οποίοι παρέχουν μια λεπτομερή εικόνα της λειτουργικής βιωσιμότητας και επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση των διαθέσιμων πόρων των εταιρειών (Sharda et al., 2013). Χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης δεδομένων σε αυτό το επίπεδο αποτελεί η ανάλυση παραγωγικότητας, η οποία δίνει τη δυνατότητα στις διοικήσεις να παρακολουθούν την απόδοση των εργαζομένων, να αναλύουν την αποδοτικότητα της παραγωγικής διαδικασίας και να κατανέμουν τους πόρους όπου απαιτείται.

Συνοψίζοντας, η χρήση δεδομένων διαδραματίζει διαφορετικό ρόλο στα διάφορα επίπεδα διοίκησης, ωστόσο σε όλες τις περιπτώσεις παραμένει κρίσιμη για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών και την επίτευξη των επιχειρηματικών στόχων. Οι διαφορές στην προσέγγιση και αξιοποίηση των δεδομένων σε κάθε επίπεδο διοίκησης αναδεικνύουν τη σημασία των δεδομένων ως στρατηγικό εργαλείο, απαραίτητο για την επίτευξη της ανταγωνιστικότητας και της βιωσιμότητας των οργανισμών.

1.2.3 Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων με Βάση τα Δεδομένα.

Η διαδικασία λήψης αποφάσεων με γνώμονα τα δεδομένα περιλαμβάνει διαδοχικά στάδια, τα οποία διασφαλίζουν την ακρίβεια και τη βιωσιμότητα των επιλογών που πραγματοποιούνται. Η σωστή εκτέλεση αυτής της διαδικασίας είναι κρίσιμη για τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, μειώνει τις πιθανότητες λανθασμένων επιλογών και διευκολύνει την επίτευξη στρατηγικών στόχων (Control, 2002). Μέσω της διεξοδικής διαδικασίας που περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω, οι οργανισμοί μπορούν να εντοπίζουν ευκαιρίες, να αξιολογούν τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα και να αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις με στρατηγική προσαρμογή.

Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας είναι η συλλογή πληροφοριών, το οποίο περιλαμβάνει την απόκτηση σημαντικών δεδομένων από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές. Η ποιότητα και η αξιοπιστία των πληροφοριών που συλλέγονται αποτελούν θεμελιώδεις παράγοντες για τη διασφάλιση αποτελεσματικών αποφάσεων, καθώς τα ανακριβή ή ατελή δεδομένα μπορούν να υπονομεύσουν τη διαδικασία (Sharda et al., 2013). Επομένως, η συλλογή αξιόπιστων δεδομένων από κατάλληλες πηγές είναι καθοριστική για την επιτυχία της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία συλλογής, ακολουθεί το στάδιο της επεξεργασίας και εκκαθάρισης των δεδομένων. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι πληροφορίες αναλύονται και ελέγχονται διεξοδικά για την εξασφάλιση της ακρίβειας τους. Η εκκαθάριση δεδομένων περιλαμβάνει τη διόρθωση σφαλμάτων, την αφαίρεση διπλών εγγραφών και τη συμπλήρωση ελλιπών στοιχείων. Δεδομένου ότι η ποιότητα των δεδομένων είναι καθοριστική, η έλλειψη ακρίβειας μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις, γεγονός που καθιστά τη φάση αυτή ιδιαίτερα σημαντική (Wang & Strong, 1996).

Στη συνέχεια, τα δεδομένα υποβάλλονται σε ανάλυση, όπου μετατρέπονται σε χρήσιμες πληροφορίες. Η ανάλυση μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση στατιστικών μεθόδων, προγνωστικών μοντέλων και εργαλείων μηχανικής μάθησης για την εξαγωγή προτύπων και την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων. Αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν στους οργανισμούς να

επικεντρωθούν σε στοχευμένες στρατηγικές, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητά τους (Shmueli & Koppius, 2011). Συγχρόνως, η οπτικοποίηση των δεδομένων μέσω διαγραμμάτων, γραφικών και άλλων εργαλείων διευκολύνει την κατανόηση και αναγνώριση προτύπων που δεν είναι άμεσα προφανή μέσω αριθμητικών αναλύσεων, ενώ επιταχύνει και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Few, 2006).

Το επόμενο στάδιο περιλαμβάνει την επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής, η οποία βασίζεται στις πληροφορίες που έχουν προκύψει από την ανάλυση και την οπτικοποίηση. Σε αυτό το σημείο, η διοίκηση καλείται να επιλέξει την πλέον αποτελεσματική στρατηγική ή προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τα ευρήματα από τα προηγούμενα στάδια της διαδικασίας. Ακολούθως, η επιλεγμένη στρατηγική εφαρμόζεται με σκοπό την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων της επιχείρησης (Provost & Fawcett, 2013).

Τέλος, η διαδικασία ολοκληρώνεται με ένα στάδιο αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των αποφάσεων που ελήφθησαν. Η αξιολόγηση επιτρέπει στους οργανισμούς να αναλύσουν τις επιδόσεις τους σε σχέση με τους αρχικούς στόχους και να εκτιμήσουν αν οι στρατηγικές που ακολουθήθηκαν απέδωσαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Για την αξιολόγηση αυτή, συλλέγονται και αναλύονται δεδομένα σχετικά με την επίδραση της στρατηγικής, όπως χρηματοοικονομικές καταστάσεις και δείκτες απόδοσης (KPIs, Key Performance Indicators), αλλά και ανατροφοδοτήσεις από πελάτες και τρέχουσες τάσεις της αγοράς. Η χρήση εργαλείων όπως τα συστήματα Business Intelligence (BI) διευκολύνει την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά τα δεδομένα και την αναγνώριση προτύπων, ενισχύοντας την αξιοπιστία της διαδικασίας αξιολόγησης.

Η ανατροφοδότηση που προκύπτει από την αξιολόγηση είναι κρίσιμη για τη συνεχή βελτίωση της στρατηγικής. Μέσω αυτής, οι οργανισμοί μπορούν να προσαρμόσουν τις στρατηγικές τους, διατηρώντας και ενισχύοντας τις επιτυχημένες επιλογές και επανασχεδιάζοντας τις λιγότερο αποδοτικές (Ittner & Larcker, 2003).

1.3 Πηγές και Ποιότητα Δεδομένων

1.3.1 Γενικές Πηγές δεδομένων για τη διοίκηση.

Οι πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούνται στη διοίκηση προέρχονται από δυο μεγάλες κατηγορίες πηγών, τις εσωτερικές και τις εξωτερικές πηγές. Η κατανόηση αυτών των πηγών και ο κατάλληλος συντονισμός τους σε μορφές λήψης αποφάσεων είναι σημαντική για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας και της βιωσιμότητας κάθε οργανισμού.

Οι εσωτερικές πηγές πληροφοριών (Internal Information Sources) συλλέγονται εντός των επιχειρήσεων και περιλαμβάνουν πληροφορίες από συστήματα διαχείρισης σχέσεων πελατών (CRM, Customer Relationship Management), συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP, Enterprise Resource Planning), συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων, χρηματοοικονομικές καταστάσεις και βασικούς δείκτες απόδοσης (KPIs, Key Performance Indicators). Τα δεδομένα που προκύπτουν από αυτές τις πηγές παρέχουν μια σαφή εικόνα των καθημερινών λειτουργιών της κάθε επιχείρησης, διευκολύνοντας τη διοίκηση στη λήψη αποφάσεων και αποσκοπούν στη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας της (Sharda et al., 2013).

Αντίθετα, οι εξωτερικές πηγές πληροφοριών (External Information Sources) προέρχονται από το περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί η κάθε επιχείρηση ή οργανισμός και περιλαμβάνουν δεδομένα που συλλέγονται από τις διαφημιστικές καμπάνιες, τις πληροφορίες των ανταγωνιστών, τα κοινωνικά δίκτυα, καθώς και δεδομένα από συσκευές του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT, Internet of Things) καθώς και τις τεράστιες βάσεις δεδομένων (Big Data). Οι πληροφορίες αυτές παρέχουν μια εξωτερική προοπτική, η οποία επιτρέπει στους οργανισμούς να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους σύμφωνα με τις τάσεις της αγοράς και τις ανάγκες των πολιτών (McAfee & Brynjolfsson, 2012). Με τον τρόπο αυτό, οι οργανισμοί μπορούν να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους και να αναπροσαρμόσουν τις στρατηγικές τους βάσει των εξελίξεων του κλάδου και των καταναλωτικών προτιμήσεων.

1.3.2 Ποιότητα των δεδομένων και λήψη αποφάσεων.

Η ποιότητα των πληροφοριών αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια και τη βιωσιμότητα των επιλογών σε έναν οργανισμό. Η ακρίβεια των πληροφοριών παραπέμπει στην ορθότητα των δεδομένων που καταγράφονται, ενώ η σταθερή ποιότητα αναφέρεται στη συνέπεια των πληροφοριών με την πάροδο του χρόνου. Λανθασμένα ή αναξιόπιστα δεδομένα μπορούν να παραπλανήσουν τους διαχειριστές, οδηγώντας τους σε λανθασμένες αποφάσεις, γεγονός που ενισχύει τη σημασία της σταθερής ποιότητας. Επιπλέον, η σταθερή ποιότητα των πληροφοριών είναι επιτακτική, ιδιαίτερα όταν οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για τη λήψη μακροπρόθεσμων στρατηγικών αποφάσεων (Wang & Strong, 1996).

Παράλληλα, η πληρότητα των πληροφοριών διαδραματίζει εξίσου θεμελιώδη ρόλο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι επιλογές που βασίζονται σε ανεπαρκείς πληροφορίες ενδέχεται να είναι μονόπλευρες, αγνοώντας κρίσιμες παραμέτρους. Κατακερματισμένες ή αποσπασματικές πληροφορίες μπορεί να οδηγήσουν στην υποεκτίμηση της σημασίας ορισμένων παραγόντων ή ακόμη και σε λανθασμένες προβλέψεις. Επομένως, οι οργανισμοί πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούν είναι πλήρη και καλύπτουν όλες τις απαραίτητες παραμέτρους, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της συνεχούς παρακολούθησης της ποιότητας των δεδομένων και της χρήσης αυτοματοποιημένων εργαλείων για την ανίχνευση και διόρθωση κενών ή σφαλμάτων στα δεδομένα.

Η επικαιρότητα των πληροφοριών είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντική, ειδικά για οργανισμούς που δραστηριοποιούνται σε τομείς με ταχύτατες εξελίξεις, όπως η καινοτομία, το εμπόριο και οι χρηματοοικονομικές αγορές. Πληροφορίες που δεν είναι ενημερωμένες μπορεί να οδηγήσουν σε αποφάσεις που δεν αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες συνθήκες της αγοράς (Lucas & Goh, 2009).

Κεφάλαιο 2^ο Open Data (Ανοικτά Δεδομένα)

2.1 Εισαγωγή

Η έννοια των ανοικτών δεδομένων, αν και σχετικά πρόσφατη, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε παγκόσμιο επίπεδο, επηρεάζοντας την κυβερνητική διαφάνεια, την καινοτομία και την οικονομική ανάπτυξη (Ubaldi, 2013). Με την απελευθέρωση πληροφοριών που δεν υπόκεινται σε περιορισμούς πνευματικής ιδιοκτησίας ή ιδιωτικότητας, η πρόσβαση σε δεδομένα ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή των πολιτών, την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και τη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων (Manyika et al., 2013). Οι κυβερνήσεις, αναγνωρίζοντας την αξία των ανοικτών δεδομένων, έχουν υιοθετήσει νομοθετικά πλαίσια για να διευκολύνουν την επαναχρησιμοποίηση πληροφοριών του δημόσιου τομέα (European Commission, 2003). Σε αυτό το πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει πρωτοστατήσει, εισάγοντας κατευθυντήριες οδηγίες που εστιάζουν στη διαφάνεια και την οικονομική αξιοποίηση των δεδομένων (Kulk & van Loenen, 2012).

Η σημασία των ανοικτών δεδομένων δεν περιορίζεται μόνο στην κυβερνητική διαφάνεια και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης προς τις δημόσιες αρχές, αλλά επεκτείνεται και στην επιχειρηματικότητα και την κοινωνική πρόοδο. Οι πολίτες έχουν την ευκαιρία να ενημερώνονται άμεσα για αποφάσεις και ενέργειες που τους αφορούν, ενισχύοντας τον δημόσιο έλεγχο και προάγοντας μια πιο συμμετοχική διακυβέρνηση (Spanou & Lampropoulou, 2022). Παράλληλα, ιδιωτικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα διαθέσιμα δεδομένα για να δημιουργήσουν καινοτόμες εφαρμογές και να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους, κάτι που συμβάλλει στην ενδυνάμωση της αγοράς και την ανάπτυξη νέων επενδυτικών ευκαιριών.

Το εν λόγω κεφάλαιο εξετάζει τις διαφορετικές διαστάσεις των ανοικτών δεδομένων, όπως τα νομοθετικά πλαίσια, τις τεχνολογικές υποδομές και τα οικονομικά οφέλη που προσφέρουν. Επιπλέον, αναλύονται οι κοινωνικές και πολιτικές επιπτώσεις που έχουν τα ανοικτά δεδομένα στις σύγχρονες δημοκρατικές κοινωνίες, με έμφαση στην ελληνική πραγματικότητα (Alexopoulos et al., 2013).

2.2 Ορισμός και Βασικές Έννοιες των Open Data

2.2.1 Ορισμός των Open Data.

Σύμφωνα με τους Janssen, Charalabidis και Zuiderwijk (2012), τα ανοικτά δεδομένα ορίζονται ως δεδομένα που δεν υπόκεινται σε περιορισμούς ιδιωτικότητας ή εμπιστευτικότητας καθιστώντας τα ελεύθερα προς χρήση και διανομή χωρίς επιπλέον περιορισμούς. Η ελεύθερη διάθεση των δεδομένων αυτών επιτρέπει σε πολίτες και άλλους ενδιαφερόμενους την πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν διάφορους τομείς, όπως η κυκλοφοριακή πληροφόρηση, τα στατιστικά στοιχεία, οι πληροφορίες για τις πολιτικές καθώς και οι προϋπολογισμοί του δημόσιου τομέα.

Η πρόσβαση σε ανοικτά δεδομένα συνδέεται άρρηκτα με την προσδοκία ότι η διάθεσή τους θα αποδώσει κοινωνικά και οικονομικά οφέλη προωθώντας την καινοτομία και την ανάπτυξη. Επιπλέον, τα ανοικτά δεδομένα, όταν διατίθενται σε μορφές που επιτρέπουν την εύκολη επεξεργασία και τον συνδυασμό με άλλες βάσεις δεδομένων, μπορούν να αξιοποιηθούν σε ευρύ φάσμα εφαρμογών, δημιουργώντας νέες υπηρεσίες και προωθώντας τη διαφάνεια. Η ανοιχτή διάθεση των δεδομένων επιτρέπει την εμπλοκή του γενικού πληθυσμού στην ανάλυση και επεξεργασία των πληροφοριών, ενισχύοντας έτσι τη συμμετοχική διακυβέρνηση και προσφέροντας τη δυνατότητα συλλογικής επίλυσης κοινωνικών προκλήσεων (Janssen et al., 2012; Ubaldi, 2013).

2.2.2 Σημασία και σκοπός των Open Data.

Τα ανοικτά δεδομένα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της διαφάνειας, της λογοδοσίας και της ενεργούς συμμετοχής των πολιτών στη δημόσια σφαίρα. Η δυνατότητα πρόσβασης σε δεδομένα που αφορούν τη δημόσια σφαίρα, ενισχύει την εμπιστοσύνη των πολιτών προς τη δημόσια διοίκηση, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αξιολογούν τις δράσεις της. Οι πολίτες έχουν επομένως, τη δυνατότητα να διαμορφώνουν ενημερωμένες απόψεις για ζητήματα που τους αφορούν, γεγονός που ενδυναμώνει τη διαφάνεια και ενισχύει τη λογοδοσία του δημόσιου τομέα (Janssen et al., 2012).

Η σημασία των ανοικτών δεδομένων δεν περιορίζεται στη βελτίωση της λογοδοσίας και της διαφάνειας, αλλά επεκτείνεται και στον τομέα της οικονομικής ανάπτυξης. Η ανοιχτή διάθεση δεδομένων διευκολύνει την οικονομική ανάπτυξη μέσω της δημιουργίας νέων προϊόντων και υπηρεσιών, προωθώντας την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα. Ειδικότερα, τα ανοικτά δεδομένα παρέχουν ευκαιρίες σε ιδιώτες και επιχειρήσεις να επαναχρησιμοποιούν τα δεδομένα για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινωνίας. Η δυνατότητα αυτή συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, προσδίδοντας στον δημόσιο τομέα μεγαλύτερη νομιμότητα και προωθώντας την ανταγωνιστικότητα (Ubaldi, 2013).

Τέλος, τα δεδομένα που διατίθενται από δημόσιες υπηρεσίες, όπως οικονομικοί προϋπολογισμοί, στατιστικά στοιχεία και δείκτες απόδοσης, καθιστούν δυνατή την ανάλυση και αξιολόγηση των κρατικών αποφάσεων από τον γενικό πληθυσμό, επιτρέποντας έναν νέο επίπεδο δημόσιου ελέγχου. Αυτή η δυνατότητα ενισχύει τη συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, προάγοντας μια διακυβέρνηση που χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη διαφάνεια, συμμετοχικότητα και λογοδοσία (Janssen et al., 2012; Ubaldi, 2013).

2.2.3 Ιστορική εξέλιξη των Open Data.

Η έννοια των ανοικτών δεδομένων αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια ως βασικό μέσο για τη διαφάνεια και τη λογοδοσία, με τη χρήση δεδομένων να προωθείται τόσο από κυβερνήσεις όσο και από ιδιωτικούς φορείς (Ubaldi, 2013). Οι πρώτες μεγάλες πρωτοβουλίες ανάγονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία PSI (Public Sector Information Directive) το 2003, η οποία στόχευε στην προώθηση της επαναχρησιμοποίησης δημόσιων δεδομένων από διάφορους φορείς (Attard et al., 2015). Στις ΗΠΑ, η πρώτη σημαντική πρωτοβουλία για ανοικτά δεδομένα ξεκίνησε το 2009 με εντολή του Προέδρου Ομπάμα, ενώ το 2011 δημιουργήθηκε η διεθνής πρωτοβουλία Open Government Partnership με τη συμμετοχή πολλών χωρών, και το 2013 θεσπίστηκε η Χάρτα Ανοικτών Δεδομένων των G8 (Attard et al., 2015; Janssen et al., 2012).

Επιπρόσθετα, η Ευρωπαϊκή Ένωση υποστήριξε ενεργά τη χρήση των δημόσιων δεδομένων μέσω της Οδηγίας για την Επαναχρησιμοποίηση των Δημόσιων Δεδομένων, με στόχο την ενίσχυση της οικονομικής δραστηριότητας και την αύξηση της διαφάνειας στον δημόσιο τομέα. (Kulk & van Loenen, 2012).

Η ανάπτυξη των ανοικτών δεδομένων έχει αναγνωριστεί ως σημαντική καθώς συνεισφέρουν σημαντικά στην ευρύτερη οικονομία, προσφέροντας δυνητική αξία σε διάφορους τομείς, όπως η υγεία, η εκπαίδευση και η ενέργεια. Αυτή η οικονομική αξία προκύπτει από τη βελτίωση της παραγωγικότητας, την ενίσχυση της καινοτομίας και την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών και αγορών (McKinsey Global Institute, 2013).

2.3 Θεωρητικό Πλαίσιο

2.3.1 Νομοθεσία για τα Open Data.

Η νομοθεσία που διέπει τα ανοιχτά δεδομένα αποτελεί κρίσιμο πλαίσιο για τη διασφάλιση της διαφάνειας, της επαναχρησιμοποίησης και της ανάπτυξης υπηρεσιών που βασίζονται στα δεδομένα του δημόσιου τομέα. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Οδηγία για την Επαναχρησιμοποίηση των Δεδομένων του Δημόσιου Τομέα (PSI Directive) διαμορφώνει το νομικό υπόβαθρο, προωθώντας τη χρήση δεδομένων του δημόσιου τομέα για εμπορικούς και μη εμπορικούς σκοπούς. Η οδηγία αυτή ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη και την καινοτομία, εξασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα παρέχονται με ανοιχτές άδειες χρήσης και είναι διαθέσιμα σε μη επεξεργασμένες, επαναχρησιμοποιήσιμες μορφές (European Commission, 2003).

Στην Ελλάδα, η εναρμόνιση με τις κατευθύνσεις της Ε.Ε. έγινε κυρίως μέσω του Νόμου 4727/2020, ο οποίος αντικατέστησε προηγούμενες διατάξεις και ενσωμάτωσε την αναθεωρημένη οδηγία (ΕΕ) 2019/1024. Ο νόμος προβλέπει την πρόσβαση στα δημόσια δεδομένα μέσω κεντρικών πηγών, όπως η πλατφόρμα Data.gov.gr, ενθαρρύνοντας έτσι την ευρεία χρήση τους για την υποστήριξη νέων εφαρμογών και την ανάπτυξη τεχνολογικών λύσεων (Alexopoulos et al., 2015).

Μια επιπλέον σημαντική πρωτοβουλία στην Ελλάδα είναι η Νομοθεσία Διαύγειας (Ν. 3861/2010), που καθιερώνει την υποχρέωση ανάρτησης των διοικητικών πράξεων στο διαδίκτυο. Αυτή η υποχρέωση διασφαλίζει τη διαφάνεια στις δημόσιες αποφάσεις, καθώς όλες οι διοικητικές πράξεις πρέπει να είναι προσβάσιμες στο κοινό για να είναι έγκυρες. Η πρωτοβουλία αυτή έχει καθιερώσει τη βάση για την ανάπτυξη συστημάτων που ενισχύουν τη λογοδοσία και τη συμμετοχή των πολιτών (Lampropoulou & Spanou, 2022).

Το νομοθετικό αυτό πλαίσιο για τα ανοιχτά δεδομένα είναι ουσιαστικό για την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης των πληροφοριών από τον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, δημιουργώντας έτσι ένα περιβάλλον που ευνοεί την καινοτομία και υποστηρίζει την ανάπτυξη υπηρεσιών υψηλής προστιθέμενης αξίας.

2.3.2 Κοινωνικές και πολιτικές επιπτώσεις των Open Data.

Οι ανοιχτές κυβερνητικές πρωτοβουλίες και η πολιτική των ανοιχτών δεδομένων έχουν επιφέρει σημαντικές κοινωνικές και πολιτικές επιπτώσεις τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και στην Ελλάδα. Η έννοια της διαφάνειας αποτελεί βασικό συστατικό της δημοκρατικής διακυβέρνησης, ενώ τα ανοιχτά δεδομένα συμβάλλουν στην ενδυνάμωση των πολιτών και στη βελτίωση της λογοδοσίας των δημόσιων φορέων (Spanou & Lampropoulou, 2022). Συγκεκριμένα, η δημοσίευση δεδομένων που αφορούν δημόσιες δαπάνες, κανονισμούς και διαδικασίες επιτρέπει στους πολίτες να ενημερώνονται και να ελέγχουν την εφαρμογή των αποφάσεων, μειώνοντας έτσι το επίπεδο διαφθοράς και ενισχύοντας την εμπιστοσύνη προς τους κυβερνητικούς θεσμούς (Alexopoulos et al., 2015).

Ένας από τους κύριους κοινωνικούς στόχους των ανοιχτών δεδομένων είναι η προώθηση της ενεργής συμμετοχής των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Μέσα από πλατφόρμες ψηφιακής διακυβέρνησης, οι πολίτες αποκτούν τη δυνατότητα να συμβάλλουν στη διαμόρφωση πολιτικών και στην παρακολούθηση της εφαρμογής τους, ενώ οι φορείς του δημόσιου τομέα ενθαρρύνονται να είναι περισσότερο διαφανείς και ανοικτοί στη λογοδοσία (Paraskevanopoulos & Bakogiannis, 2023). Έτσι, η πολιτική των ανοιχτών δεδομένων ενισχύει όχι μόνο τη διαφάνεια, αλλά και την εμπλοκή

της κοινωνίας στην αναβάθμιση των δημόσιων υπηρεσιών και στη βελτίωση της καθημερινής ζωής.

Η περίπτωση της Ελλάδας αναδεικνύει τα ανοιχτά δεδομένα ως εργαλείο καταπολέμησης της διαφθοράς και ενίσχυσης της δημοκρατικής λογοδοσίας. Στη χώρα, η πολιτική αυτή συνδέεται άμεσα με την ενίσχυση της διαφάνειας στον δημόσιο τομέα και την προώθηση της συμμετοχικής διακυβέρνησης. Παρά το γεγονός ότι το θεσμικό πλαίσιο παραμένει κατακερματισμένο, οι τελευταίες πρωτοβουλίες στοχεύουν στη δημιουργία συντονισμένων μηχανισμών που θα επιτρέψουν την καλύτερη εφαρμογή των ανοιχτών δεδομένων και τη βελτίωση της πρόσβασης των πολιτών σε κυβερνητικές πληροφορίες (Alexopoulos et al., 2013; ELIAMEP, 2022).

Επιπλέον, τα ανοιχτά δεδομένα προσφέρουν νέες δυνατότητες για την οικονομική ανάπτυξη μέσω της αξιοποίησης δημόσιων πληροφοριών σε επιχειρηματικές πρωτοβουλίες. Για παράδειγμα, δεδομένα που σχετίζονται με τη γεωγραφική κατανομή, τις συγκοινωνίες και την εκπαίδευση μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον ιδιωτικό τομέα για τη δημιουργία καινοτόμων υπηρεσιών, οι οποίες προσφέρουν αξία στους πολίτες και στηρίζουν τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (Manyika et al., 2013; Ubaldi, 2013). Στην Ελλάδα, παρόμοιες προσπάθειες έχουν ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια με την υιοθέτηση ηλεκτρονικών πλατφορμών για την παροχή δεδομένων στον τομέα των δημόσιων υπηρεσιών, υποστηρίζοντας έτσι τόσο την κοινωνική όσο και την οικονομική ανάπτυξη (Charalabidis et al., 2013).

2.3.3 Οικονομικά οφέλη και επενδυτικές ευκαιρίες.

Η πολιτική των ανοιχτών δεδομένων έχει αποδείξει ότι μπορεί να προσφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη και επενδυτικές ευκαιρίες σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς διευκολύνει τη βελτίωση της αποδοτικότητας, την καινοτομία και την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών. Σύμφωνα με εκτιμήσεις της McKinsey Global Institute (2013), η χρήση ανοιχτών δεδομένων σε τομείς όπως η εκπαίδευση, οι μεταφορές, η υγειονομική περίθαλψη μπορούν να προσφέρουν οικονομικά οφέλη για τους πολίτες από τη μείωση των λειτουργικών δαπανών, την ενίσχυση της παραγωγικότητας.

Στον τομέα της ενέργειας, η χρήση ανοιχτών δεδομένων επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της παραγωγής και της κατανάλωσης, ενώ οι υπηρεσίες κοινής ωφέλειας μπορούν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα για τη βελτίωση των επενδυτικών τους αποφάσεων (Manyika et al., 2013).

Παράλληλα, στον τομέα της υγείας, τα ανοιχτά δεδομένα προωθούν την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων και τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών, προσφέροντας ετήσια οικονομικά οφέλη της τάξεως των 300-450 δισεκατομμυρίων δολαρίων μόνο στις ΗΠΑ. Μέσω των ανοιχτών δεδομένων, διευκολύνεται η διάγνωση και η αντιμετώπιση των ασθενειών, ενθαρρύνοντας την έρευνα και τη δημιουργία νέων τεχνολογιών που μπορούν να βελτιώσουν την υγεία του πληθυσμού (Manyika et al., 2013).

Σε περιπτώσεις όπως αυτή της Ισπανίας, ο τομέας των “infomediaries” επιχειρήσεις που επεξεργάζονται και αξιοποιούν δημόσια δεδομένα προσφέρουν απασχόληση σε περισσότερα από 4.000 άτομα και έχουν ετήσια έσοδα 330-550 εκατομμυρίων ευρώ. Αυτή η ανάπτυξη υπογραμμίζει την οικονομική σημασία των ανοιχτών δεδομένων, ειδικά σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, καθώς προσφέρουν νέες ευκαιρίες απασχόλησης και επενδύσεων, ενώ ενισχύουν τη δημιουργία καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων (Ubaldi, 2013).

Τέλος, η αυξημένη διαφάνεια που παρέχουν τα ανοιχτά δεδομένα μπορεί να ωφελήσει άμεσα τους καταναλωτές, μειώνοντας το κόστος σε διάφορους τομείς μέσω της παροχής συγκρίσιμων πληροφοριών για τιμές και υπηρεσίες. Οι καταναλωτές αποκτούν έτσι καλύτερη εικόνα της αγοράς, ενώ οι επιχειρήσεις ενθαρρύνονται να βελτιώσουν την αποδοτικότητά τους και να προσφέρουν πιο ανταγωνιστικά προϊόντα και υπηρεσίες (Manyika et al., 2013).

2.4 Open Data: Πηγές, Τύποι και Προδιαγραφές

2.4.1 Πηγές Open Data.

Οι πηγές των ανοικτών δεδομένων καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, καθώς και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και κοινοτήτων πολιτών, οι οποίοι συνεισφέρουν σημαντικά στη διάθεση δεδομένων για την ενίσχυση της διαφάνειας και της καινοτομίας. Κυρίαρχη

θέση ως πηγή ανοικτών δεδομένων κατέχουν οι κυβερνήσεις, οι οποίες δημοσιεύουν δεδομένα που αφορούν διάφορους τομείς, όπως η εκπαίδευση, η υγεία, οι μεταφορές, και η οικονομία. Η ανοιχτή διάθεση αυτών των δεδομένων προωθεί τη διαφάνεια και λογοδοσία της κυβέρνησης προς τους πολίτες (McKinsey Global Institute, 2013).

Για την εξυπηρέτηση των χρηστών, οι κυβερνήσεις συχνά αναπτύσσουν κεντρικές πλατφόρμες δεδομένων, όπως το data.gov στις Ηνωμένες Πολιτείες και αντίστοιχες πλατφόρμες σε άλλες χώρες. Αυτές οι πλατφόρμες λειτουργούν ως κεντρικά σημεία πρόσβασης (one-stop-shops) που διευκολύνουν την αναζήτηση και λήψη δεδομένων, βελτιώνοντας την προσβασιμότητα των δεδομένων για πολίτες, επιχειρήσεις και οργανισμούς (Attard et al., 2015).

Πέρα από τις κυβερνήσεις, ιδιωτικές εταιρείες και οργανισμοί συνεισφέρουν, επίσης, ως σημαντικές πηγές ανοικτών δεδομένων. Πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν τα δικά τους δεδομένα σε συνδυασμό με δημόσια δεδομένα, προκειμένου να αναπτύξουν καινοτόμες εφαρμογές ή να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες που μπορούν να αξιοποιηθούν από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα (McKinsey Global Institute, 2013).

Αξιοσημείωτη είναι, επίσης, η συμβολή των τοπικών κοινοτήτων πολιτών, οι οποίες συχνά συνεισφέρουν στη συλλογή δεδομένων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Ιαπωνία, όπου οι πολίτες συνέλεξαν δεδομένα ραδιενέργειας μετά τον σεισμό της Φουκουσίμα, με στόχο να ενημερώσουν και να προστατεύσουν το κοινό. Αυτού του είδους οι δράσεις υπογραμμίζουν τη δύναμη των κοινοτήτων στη διασφάλιση της διαφάνειας και την ενημέρωση της κοινής γνώμης (Attard et al., 2015).

2.4.2 Τύποι Open Data.

Τα ανοικτά δεδομένα χαρακτηρίζονται από ποικιλία τύπων και κατηγοριών, οι οποίοι καλύπτουν ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως είναι τα δημοσιονομικά δεδομένα, οι στατιστικές, τα γεωγραφικά δεδομένα και οι μετεωρολογικές πληροφορίες. Αυτοί οι τύποι δεδομένων προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης σε πλήθος εφαρμογών,

εξυπηρετώντας την ανάγκη για πληροφόρηση σε θέματα διακυβέρνησης και δημόσιων πολιτικών (Janssen et al., 2012).

Η κατηγοριοποίηση των ανοικτών δεδομένων προσφέρει ένα πλαίσιο κατανόησης και αξιοποίησης των δεδομένων που δημοσιοποιούνται από κυβερνήσεις και δημόσιους οργανισμούς, προκειμένου να βελτιωθεί η διαφάνεια, η συμμετοχικότητα και η καινοτομία. Ακολουθούν οι βασικοί τύποι ανοικτών δεδομένων που συνήθως δημοσιεύονται:

Πρώτα, τα **δημογραφικά δεδομένα** παρέχουν βασικές πληροφορίες για τον πληθυσμό, όπως η ηλικία, το φύλο, η πυκνότητα και η κατανομή των κατοίκων, αλλά και στοιχεία σχετικά με την οικονομική και κοινωνική κατάσταση. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται ευρέως για τον σχεδιασμό πολιτικών και την ανάπτυξη υπηρεσιών με στόχο την εξυπηρέτηση του κοινού (Ubaldi, 2013; Attard et al., 2015).

Επιπλέον, τα **δεδομένα υγείας** συνδέονται με την δημόσια υγεία και αφορούν πληροφορίες για τις υπηρεσίες υγείας, επιδημιολογικά στοιχεία, και δίκτυα υγειονομικής περίθαλψης. Η δημοσίευσή τους επιτρέπει τη βελτίωση των συστημάτων υγείας και την προληπτική διαχείριση των υγειονομικών κινδύνων (Blodgett et al., 2016).

Σημαντική κατηγορία αποτελούν τα **δεδομένα μεταφορών**, που περιλαμβάνουν στοιχεία για δρομολόγια, κυκλοφοριακές συνθήκες και υποδομές μεταφοράς. Αυτά τα δεδομένα υποστηρίζουν την βελτίωση των υποδομών μεταφορών και την παροχή υπηρεσιών σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα (Kulk & van Loenen, 2012; Manyika et al., 2013).

Παράλληλα, τα **δεδομένα περιβάλλοντος** διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην κατανόηση και αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων, καθώς περιλαμβάνουν πληροφορίες για την ποιότητα του αέρα και του νερού, τις κλιματικές αλλαγές και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Αυτά τα δεδομένα υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε περιβαλλοντικά ζητήματα και πολιτικές (Zuiderwijk & Janssen, 2014a).

Τα **οικονομικά και χρηματοοικονομικά δεδομένα** είναι, επίσης, απαραίτητα για τη διασφάλιση της διαφάνειας στις κυβερνητικές δαπάνες και στα δημοσιονομικά δεδομένα. Περιλαμβάνουν τον προϋπολογισμό, τα έσοδα

και άλλους δείκτες, βοηθώντας στη λογοδοσία και στην οικονομική ανάλυση (Ubaldi, 2013; Janssen et al., 2012).

Μια άλλη βασική κατηγορία είναι τα **γεωχωρικά δεδομένα**, τα οποία περιέχουν γεωγραφικές πληροφορίες, χάρτες και συντεταγμένες, χρήσιμα για εφαρμογές χαρτογράφησης και γεωπληροφορικής. Αυτά τα δεδομένα είναι κρίσιμα για τη διαχείριση της γης, την αστική ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος (McKinsey Global Institute, 2013).

Τα **δεδομένα εκπαίδευσης** περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις εκπαιδευτικές δομές και τα στατιστικά σχολικών επιδόσεων. Αυτά τα δεδομένα επιτρέπουν στους φορείς χάραξης πολιτικής να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών υπηρεσιών και την ενίσχυση της ποιότητας της εκπαίδευσης (Attard et al., 2015).

Τα **νομικά δεδομένα και δημόσια έγγραφα** διαδραματίζουν ρόλο στην ενίσχυση της διαφάνειας, περιλαμβάνοντας νομοθεσίες, δικαστικές αποφάσεις και άλλα δημόσια έγγραφα, που επιτρέπουν στους πολίτες να κατανοήσουν τις νομικές διαδικασίες και να συμμετέχουν στις πολιτικές αποφάσεις (Janssen et al., 2012; Attard et al., 2015).

Τα **δεδομένα πολιτιστικής κληρονομιάς** περιέχουν στοιχεία για πολιτιστικά μνημεία, μουσεία και πολιτιστικές εκδηλώσεις, τα οποία υποστηρίζουν την προώθηση της πολιτιστικής ταυτότητας και την τουριστική ανάπτυξη (Ubaldi, 2013).

Τέλος, τα **καιρικά δεδομένα** προσφέρουν πληροφορίες για τις κλιματικές συνθήκες και τις προβλέψεις, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προειδοποιήσεις και βελτιώσεις στις υποδομές, υποστηρίζοντας την ασφάλεια των πολιτών (Blodgett et al., 2016).

Συνολικά, η ποικιλία των ανοικτών δεδομένων επιτρέπει την ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών και υπηρεσιών, ενισχύοντας τη διαφάνεια και την αποτελεσματικότητα των κυβερνητικών φορέων, ενώ συμβάλλει και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών (Kulk & van Loenen, 2012; Zuiderwijk & Janssen, 2014a).

2.4.3 Προδιαγραφές Open Data.

Οι προδιαγραφές των ανοικτών δεδομένων αποτελούν το θεμέλιο για την ορθή και αποτελεσματική χρήση τους από το κοινό, τους φορείς και τις επιχειρήσεις, επιτρέποντας την παραγωγή νέας γνώσης και την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών. Σύμφωνα με τις βασικές αρχές και κατευθυντήριες γραμμές που διατυπώνονται στην τρέχουσα βιβλιογραφία, τα ανοικτά δεδομένα πρέπει να πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές για να εξυπηρετούν το σκοπό τους.

Πρώτον, είναι απαραίτητο τα δεδομένα να χαρακτηρίζονται από πληρότητα και ευρεία πρόσβαση. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα θα πρέπει να παρέχονται με τη μέγιστη δυνατή λεπτομέρεια και να είναι διαθέσιμα για όλους χωρίς περιορισμούς, επιτρέποντας τη μαζική λήψη και χρήση τους χωρίς ειδικά δικαιώματα πρόσβασης (Kulk & van Loenen, 2012; Ubaldi, 2013). Αυτό συμβάλλει στην ενίσχυση της διαφάνειας και της διαθεσιμότητας πληροφοριών για την υποστήριξη δημόσιων και ιδιωτικών πρωτοβουλιών.

Επιπλέον, τα δεδομένα πρέπει να είναι μηχανικά επεξεργάσιμα και να παρέχονται σε ανοιχτή μορφή (non-proprietary), όπως XML ή CSV, επιτρέποντας την αυτοματοποιημένη επεξεργασία και ανάλυση τους από διάφορα πληροφοριακά συστήματα (Janssen et al., 2012). Η ανοιχτή μορφή διασφαλίζει τη συμβατότητα μεταξύ διαφορετικών τεχνολογικών πλατφορμών και επιτρέπει στους χρήστες να αναλύουν τα δεδομένα με τρόπο που εξυπηρετεί τις ανάγκες τους (Ubaldi, 2013).

Εξίσου σημαντική είναι η επικαιρότητα των δεδομένων. Η τακτική και γρήγορη ανανέωση των δεδομένων επιτρέπει την ενσωμάτωση των πιο πρόσφατων πληροφοριών σε εφαρμογές και υπηρεσίες που βασίζονται σε αυτά, εξασφαλίζοντας τη συνεχή χρησιμότητά τους και την ενημερότητα του κοινού (Attard et al., 2015; Blodgett et al., 2016).

Παράλληλα, ενθαρρύνεται η υιοθέτηση του μοντέλου σύνδεσης δεδομένων (Linked Data). Αυτό επιτρέπει τη διασύνδεση με άλλες βάσεις δεδομένων, παρέχοντας ένα πληρέστερο πλαίσιο ανάλυσης και ενισχύοντας τη δυνατότητα των δεδομένων να χρησιμοποιούνται σε σύνθετες εφαρμογές που αξιοποιούν τη διαλειτουργικότητα και την διασύνδεση πληροφοριών (Manyika et al., 2013; McKinsey Global Institute, 2013).

Ένα σημαντικό σημείο αναφοράς για την ποιότητα των ανοικτών δεδομένων αποτελεί ο Διεθνής Χάρτης για τα Ανοικτά Δεδομένα (International Open Data Charter), ο οποίος θέτει αρχές όπως η «ανοικτότητα εξ ορισμού» και η διαθεσιμότητα σε μορφή που επιτρέπει τη συγκρισιμότητα. Ο Χάρτης προωθεί τη συμμετοχή των πολιτών και ενισχύει την καινοτομία, προδιαγράφοντας ότι τα δεδομένα πρέπει να είναι προσβάσιμα και εύχρηστα για ένα ευρύ φάσμα χρηστών (Kulk & van Loenen, 2012).

Τέλος, μια αναγνωρισμένη πρακτική για τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων αποτελεί το Σύστημα Πέντε Αστέρων για τα συνδεδεμένα ανοικτά δεδομένα. Σύμφωνα με αυτό, τα δεδομένα πρέπει να διατίθενται σε ανοιχτό ψηφιακό περιβάλλον, να είναι αναγνώσιμα από μηχανές και να συνδέονται με άλλες πηγές για να διευκολύνουν την πλήρη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων τους (Attard et al., 2015).

Η τήρηση αυτών των προδιαγραφών δεν αποτελεί μόνο τεχνική απαίτηση, αλλά μια ουσιαστική ανάγκη για τη δημιουργία ενός διαφανούς και αποτελεσματικού οικοσυστήματος ανοικτών δεδομένων, που ενισχύει τη διαφάνεια και την καινοτομία, ενώ υποστηρίζει την ανάπτυξη δημόσιων και ιδιωτικών εφαρμογών που βασίζονται στην αξιόπιστη και ελεύθερη διάχυση πληροφοριών (Blodgett et al., 2016; McKinsey Global Institute, 2013).

2.5 Τεχνολογίες και Εργαλεία για τα Open Data

2.5.1 Πλατφόρμες για την αποθήκευση και διάθεση των Open Data.

Οι πλατφόρμες για την αποθήκευση και διάθεση ανοιχτών δεδομένων διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη διάθεση προσβάσιμων και επαναχρησιμοποιήσιμων πληροφοριών για το κοινό και τους οργανισμούς. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι κυβερνήσεις χρησιμοποιούν πλατφόρμες δεδομένων (data portals) ή καταλόγους δεδομένων για να συγκεντρώσουν και να δημοσιεύσουν σύνολα δεδομένων, καθιστώντας τα εύκολα προσβάσιμα σε πολίτες και επιχειρήσεις. Παραδείγματα εθνικών πλατφορμών περιλαμβάνουν το data.gov στις ΗΠΑ, το data.gov.uk στο Ηνωμένο Βασίλειο, και το data.gouv.fr στη Γαλλία, τα οποία παρέχουν ένα "one-stop-shop" για γρήγορη πρόσβαση στα κυβερνητικά δεδομένα (Attard et al., 2015).

Αντίστοιχα, η Ελλάδα έχει υλοποιήσει μια σειρά από πλατφόρμες ανοικτών δεδομένων, οι οποίες στοχεύουν στη διευκόλυνση της πρόσβασης των πολιτών σε δημόσια δεδομένα και στην ενίσχυση της διαφάνειας και της λογοδοσίας. Μία από τις πιο γνωστές πλατφόρμες είναι η **Διαύγεια (Diavgeia)**, η οποία θεσπίστηκε με σκοπό τη διαφάνεια στις διοικητικές πράξεις. Στη Διαύγεια δημοσιεύονται όλες οι διοικητικές αποφάσεις των δημόσιων οργανισμών, καθιστώντας τις διαθέσιμες σε κάθε πολίτη για έλεγχο και παρακολούθηση των κυβερνητικών ενεργειών (Lampropoulou & Spanou, 2022; Alexopoulos et al., 2015).

Επιπλέον, η **Data.gov.gr** αποτελεί την κεντρική πλατφόρμα ανοικτών δεδομένων στην Ελλάδα, παρέχοντας πρόσβαση σε δεδομένα από διάφορους δημόσιους οργανισμούς. Αυτή η πλατφόρμα καλύπτει ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως η οικονομία, η υγεία και το περιβάλλον, υποστηρίζοντας την ανάπτυξη νέων εφαρμογών και λύσεων που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες ανάγκες της κοινωνίας (Alexopoulos et al., 2013; Petychakis et al., 2014).

Μια άλλη εξειδικευμένη πλατφόρμα είναι η **GEODATA.gov.gr**, η οποία προσφέρει πρόσβαση σε γεωχωρικά δεδομένα, όπως χαρτογραφικά και γεωγραφικά δεδομένα. Αυτή η πλατφόρμα είναι χρήσιμη για εφαρμογές που σχετίζονται με τη γεωπληροφορική και τη χωροταξία, ενισχύοντας τη διαλειτουργικότητα των δεδομένων για την περιβαλλοντική διαχείριση και τον αστικό σχεδιασμό (Alexopoulos et al., 2015).

Πιο πρόσφατα, η πλατφόρμα **UltraCl@rity (Υπερδιαύγεια)** συνδυάζει διαφάνεια και διαλειτουργικότητα, προσφέροντας εξελιγμένες δυνατότητες ανάλυσης και αναζήτησης δεδομένων. Η πλατφόρμα αυτή παρέχει προηγμένα εργαλεία παρακολούθησης και ανάλυσης για τους πολίτες, επιτρέποντας την εκτενή παρακολούθηση των δημοσιευμένων αποφάσεων (Lampropoulou & Spanou, 2022).

Οι πλατφόρμες αυτές προσφέρουν βασικές λειτουργίες που επιτρέπουν στους χρήστες να αναζητούν και να αλληλοεπιδρούν με τα δεδομένα, παρέχοντας ενισχυμένη προσβασιμότητα και δυνατότητες επεξεργασίας. Η πλατφόρμα που ανέπτυξαν οι Alexopoulos et al. (2014) ενσωματώνει χαρακτηριστικά Web 2.0, επιτρέποντας την ανταλλαγή γνώσεων

και τη συνεργασία μεταξύ ενδιαφερόμενων μερών για την ενίσχυση της αξίας των δεδομένων.

Εκτός από τις εθνικές πλατφόρμες, η **Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία για τα Ανοιχτά Δεδομένα** έχει δημιουργήσει μια συλλογή εργαλείων ανοικτού κώδικα που στηρίζονται στην τεχνολογία Cloud, επιτρέποντας την αποθήκευση δεδομένων στην πλατφόρμα Windows Azure και τη χρήση τους από προγραμματιστές μέσω διαφόρων γλωσσών προγραμματισμού, διευκολύνοντας έτσι την ανάπτυξη εφαρμογών και την παροχή νέων υπηρεσιών (Jiříček & Di Massimo, 2011).

Επιπλέον, πολλές από τις πλατφόρμες αυτές χρησιμοποιούν το πρότυπο **DCAT Vocabulary**, ένα πρότυπο μεταδεδομένων που αυξάνει τη διαλειτουργικότητα και τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων, κάνοντας τα δεδομένα πιο εύκολα προσβάσιμα και αξιοποιήσιμα από διάφορες βάσεις δεδομένων και εφαρμογές (open-data-government).

2.5.2 Εργαλεία διαχείρισης, οργάνωσης και επεξεργασίας Open Data.

Η αξιοποίηση των ανοικτών δεδομένων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα και την αποτελεσματικότητα εργαλείων που διευκολύνουν τη διαχείριση, την οργάνωση και την επεξεργασία τους. Πολλές πλατφόρμες ανοικτών δεδομένων περιλαμβάνουν ενσωματωμένα εργαλεία ανάλυσης και οπτικοποίησης, τα οποία βοηθούν τους χρήστες να κατανοούν καλύτερα τα δεδομένα μέσω γραφημάτων, χαρτών και στατιστικών αναλύσεων. Η δυνατότητα οπτικοποίησης αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό που επιτρέπει την πιο προσιτή παρουσίαση των δεδομένων, ιδίως όταν οι χρήστες επιδιώκουν να εντοπίσουν μοτίβα ή να αναλύσουν μεγάλα σύνολα πληροφοριών (Attard et al., 2015).

Παράλληλα, οι περισσότερες πλατφόρμες παρέχουν βασικά εργαλεία για την οργάνωση και την αναζήτηση δεδομένων. Αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνουν απλές επιλογές ταξινόμησης ή αναζήτησης με βάση προκαθορισμένες κατηγορίες και θεματικές, ενώ ορισμένα Portals προσφέρουν επίσης αναζήτηση ελεύθερου κειμένου και πιο προηγμένες δυνατότητες φιλτραρίσματος. Εντούτοις, δεν παρατηρείται εκτεταμένη

υιοθέτηση προηγμένων τεχνολογιών αναζήτησης στα ελληνικά Portals, κάτι που θα μπορούσε να βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών και να ενισχύσει τη δυνατότητα ανακάλυψης των διαθέσιμων δεδομένων (Petychakis et al., 2014).

Ειδικά στον τομέα της διαχείρισης υδρολογικών δεδομένων, η πλατφόρμα National Water Census περιλαμβάνει εξειδικευμένα εργαλεία επεξεργασίας, όπως στατιστικές αναλύσεις και χωρικές περιλήψεις. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στους χρήστες να εξετάζουν δεδομένα που σχετίζονται με το υδάτινο δυναμικό σε συγκεκριμένες γεωγραφικές τοποθεσίες, διευκολύνοντας την κατανόηση των υδάτινων πόρων και των σχετικών παραμέτρων (Blodgett et al., 2011).

Επιπρόσθετα, πολλές πλατφόρμες χρησιμοποιούν το πρότυπο DCAT Vocabulary για τη διαλειτουργικότητα των δεδομένων. Το πρότυπο αυτό επιτρέπει την ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση των δεδομένων μεταξύ διαφορετικών βάσεων δεδομένων και εφαρμογών, ενισχύοντας την προσβασιμότητα και την αξιοποίησή τους. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών που βασίζονται στα ανοικτά δεδομένα και την υποστήριξη διαλειτουργικών συστημάτων, τα οποία επιτρέπουν τη συνεργασία και τη συνδυαστική χρήση πληροφοριών από πολλαπλές πηγές (Alexopoulos et al., 2013).

Η ύπαρξη και η διαρκής βελτίωση των εργαλείων διαχείρισης, οργάνωσης και επεξεργασίας δεδομένων αποτελούν αναγκαία στοιχεία για την ενίσχυση της αξίας των ανοικτών δεδομένων, την ενθάρρυνση της καινοτομίας και την υποστήριξη της ανάπτυξης εφαρμογών και υπηρεσιών που εξυπηρετούν τον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

2.5.3 Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης με την χρήση Open Data.

Η χρήση ανοιχτών δεδομένων για εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (AI) και μηχανικής μάθησης (ML) παρέχει σημαντικές δυνατότητες για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων σε πολλούς τομείς, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια των συστημάτων. Οι εφαρμογές αυτές βασίζονται σε δεδομένα που είναι εύκολα προσβάσιμα και

επαναχρησιμοποιήσιμα, επιτρέποντας την ανάπτυξη εξατομικευμένων και αυτοματοποιημένων εργαλείων με υψηλό βαθμό προσαρμογής.

Μία από τις κυριότερες χρήσεις αφορά τις εφαρμογές εκπαίδευσης και προσαρμοσμένης μάθησης, όπου ανοιχτά δεδομένα συμβάλλουν στη δημιουργία εξατομικευμένων πλάνων μάθησης. Πλατφόρμες προσαρμοσμένης μάθησης, όπως οι DreamBox και Knewton, χρησιμοποιούν ανοιχτά δεδομένα για να αναλύσουν σε πραγματικό χρόνο τις ανάγκες του μαθητή, όπως τον χρόνο απόκρισης και την αναγκαιότητα επανάληψης ή βοήθειας, και προσαρμόζουν το περιεχόμενο ανάλογα, ενισχύοντας έτσι την εμπειρία μάθησης (McKinsey, 2013).

Επιπλέον, τα ανοιχτά δεδομένα έχουν αποδειχθεί χρήσιμα για εφαρμογές προβλέψεων και βελτιστοποίησης στη λιανική και τις μεταφορές. Στον τομέα της λιανικής, δεδομένα για τον καιρό και την κίνηση στους δρόμους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν τις προμήθειες και τις ώρες λειτουργίας των καταστημάτων, βοηθώντας στη μείωση των αποθεμάτων και στην αύξηση της παραγωγικότητας. Αυτή η στρατηγική εξασφαλίζει ότι οι καταναλωτές μπορούν να κάνουν καλύτερες και πιο ενημερωμένες επιλογές, επηρεάζοντας θετικά την εμπειρία τους και το εμπορικό κέρδος (McKinsey, 2013).

Στον τομέα της δημόσιας υγείας και των κοινωνικών υπηρεσιών, τα ανοιχτά δεδομένα επιτρέπουν στις εφαρμογές ML να τμηματοποιούν πληθυσμούς, αναλύοντας τις διακυμάνσεις για να αναδείξουν συγκεκριμένες ανάγκες και μοτίβα. Αυτό επιτρέπει στις δημόσιες υπηρεσίες να εξυπηρετούν εξατομικευμένα τις ομάδες στόχου, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των υπηρεσιών και την ανταπόκριση στις ανάγκες των πολιτών (McKinsey Global Institute, 2013).

Μία άλλη εφαρμογή της μηχανικής μάθησης με ανοιχτά δεδομένα είναι η αναγνώριση προτύπων και η προληπτική συντήρηση, ιδιαίτερα στον τομέα της ενέργειας και των βιομηχανικών πόρων. Μέσω των ανοιχτών δεδομένων, οι εφαρμογές μπορούν να εντοπίζουν ανωμαλίες στην κατανάλωση πόρων και να προβλέπουν πιθανές ανάγκες συντήρησης εξοπλισμού, μειώνοντας το κόστος και αυξάνοντας την αξιοπιστία των υποδομών (McKinsey Global Institute, 2013).

Η χρήση ανοιχτών δεδομένων σε εφαρμογές AI και ML ανοίγει νέους δρόμους για εξατομικευμένες υπηρεσίες και αυτοματοποίηση, επιτρέποντας την ανάπτυξη εργαλείων που όχι μόνο βελτιώνουν την εμπειρία του χρήστη αλλά συμβάλλουν και στην αειφορία και την καινοτομία σε διάφορους τομείς.

2.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου

Το κεφάλαιο αναδεικνύει τον καίριο ρόλο των ανοικτών δεδομένων στη σύγχρονη κοινωνία και οικονομία, επικεντρώνοντας σε σημαντικές πτυχές όπως η διαφάνεια, η καινοτομία και η κοινωνική συμμετοχή. Ως ανοικτά δεδομένα ορίζονται οι πληροφορίες που είναι προσβάσιμες σε όλους χωρίς περιορισμούς, γεγονός που συμβάλλει στη λογοδοσία του δημόσιου τομέα και ενισχύει την εμπιστοσύνη των πολιτών προς τις κρατικές δομές. Η διαφάνεια αυτή επιτρέπει στους πολίτες να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της διακυβέρνησης, ενώ παράλληλα ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη μέσω της δημιουργίας νέων προϊόντων και υπηρεσιών.

Το κεφάλαιο επίσης υπογραμμίζει τα οικονομικά οφέλη που απορρέουν από τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, καθώς αυτά ενισχύουν την παραγωγικότητα και προάγουν την καινοτομία. Οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν τα ανοικτά δεδομένα για την ανάπτυξη λύσεων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινωνίας, ενδυναμώνοντας την ανταγωνιστικότητά τους και διευκολύνοντας την ανάπτυξη υπηρεσιών υψηλής προστιθέμενης αξίας. Παραδείγματα από διάφορους τομείς, όπως η υγεία και η ενέργεια, καταδεικνύουν τη σημαντική συνεισφορά των ανοικτών δεδομένων στη βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Συμπερασματικά, η διαθεσιμότητα και η ορθολογική χρήση των ανοικτών δεδομένων παρέχουν ισχυρά εργαλεία για τη βελτίωση της διακυβέρνησης, την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική εξέλιξη. Η αξιοποίησή τους μπορεί να οδηγήσει σε μια κοινωνία όπου οι πολίτες είναι πιο ενημερωμένοι και συμμετοχικοί στη διαμόρφωση των πολιτικών, ενώ παράλληλα δημιουργείται ένα περιβάλλον που ευνοεί τη συνεχή καινοτομία.

Κεφάλαιο 3^ο Big Data (Μεγάλα Δεδομένα ή Δεδομένα Μεγάλου Όγκου)

3.1 Εισαγωγή

Μετά την ανάλυση της έννοιας των ανοικτών δεδομένων και των κοινωνικών και οικονομικών οφελών τους, είναι σημαντικό να προχωρήσουμε στην εξέταση των μεγάλων δεδομένων ή δεδομένων μεγάλου όγκου. Τα Big Data στην αγγλική, αντιπροσωπεύουν ένα επόμενο βήμα στην εξέλιξη της διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων, καθώς χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο από τις επιχειρήσεις και τους δημόσιους οργανισμούς για την ενίσχυση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Τα μεγάλα δεδομένα επιτρέπουν στους οργανισμούς να εξάγουν πολύτιμες πληροφορίες που ήταν απρόσιτες με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων ανάλυσης δεδομένων, καθιστώντας τα έτσι ένα ζωτικό όπλο για τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων σε διάφορους τομείς. Αυτή η ικανότητα αξιοποίησης των μεγάλων δεδομένων είναι ιδιαίτερα κρίσιμη στο πλαίσιο της διοίκησης, όπου η λήψη αποφάσεων θεωρείται ένας από τους πυλώνες στήριξης της επιτυχίας και της βιωσιμότητας των οργανισμών (Sagiroglu & Sinanc, 2013).

Στη σημερινή εποχή, η ανάλυση δεδομένων έχει γίνει ένα από τα καλύτερα εργαλεία που χρησιμοποιούν οι μάνατζερ στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων, τη βελτιστοποίηση διαφόρων διαδικασιών και την πρόβλεψη πιθανών τάσεων στο μέλλον (Vassakis et al., 2018). Όσον αφορά τα Big Data, ωστόσο, ενώ προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες, ταυτόχρονα όμως αποτελούν πρόκληση όσον αφορά την προστασία της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων ενώ παράλληλα για την χρήση τους απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις και προηγμένη τεχνολογία (Bhadani & Jothimani, 2016).

Το εν λόγω κεφάλαιο θα ασχοληθεί με το πώς τα Big Data θα επηρεάσουν τη λήψη αποφάσεων στη διοίκηση. Θα δώσει μια εικόνα για τις βασικές έννοιες που κρύβονται πίσω από τα Big Data, την ανάπτυξή τους και την εφαρμογή τους τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα. Επιπλέον, η ανασκόπηση θα επικεντρωθεί στον τρόπο με τον οποίο τα Μεγάλα Δεδομένα διαμορφώνουν τη λήψη αποφάσεων στη διοίκηση. Η ολοκληρωμένη ανάλυση που παρουσιάζεται παρακάτω αποσκοπεί στο να

εμβαθύνει την άποψη του μεγάλου ρόλου που διαδραματίζουν σήμερα τα μεγάλα δεδομένα στη σύγχρονη διοίκηση, παρουσιάζοντας τόσο οφέλη όσο και προκλήσεις.

3.2 Ορισμός και Βασικές Έννοιες των Big Data

3.2.1 Ορισμός των Big Data.

Τα μεγάλα δεδομένα αναφέρονται σε εξαιρετικά μεγάλα σύνολα δεδομένων που είναι πολύπλοκα και δεν μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία ή ανάλυση με τη χρήση παραδοσιακών εργαλείων και τεχνικών επεξεργασίας δεδομένων. Ο όρος περιλαμβάνει όχι μόνο τον τεράστιο όγκο δεδομένων αλλά και την ποικιλία των τύπων δεδομένων και την ταχύτητα με την οποία παράγονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία. Ένα ευρέως αποδεκτό πλαίσιο για τον ορισμό των μεγάλων δεδομένων περιστρέφεται γύρω από τα «3Vs»: (Volume, Velocity, Variety - Όγκος, Ταχύτητα και Ποικιλία) από τα οποία το καθένα αντιπροσωπεύει ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τα μεγάλα δεδομένα από τα συμβατικά δεδομένα (Emmanuel & Stanier, 2016).

Ο όγκος αναφέρεται στο τεράστιο μέγεθος των δεδομένων που παράγονται και αποθηκεύονται. Στην εποχή του ψηφιακού μετασχηματισμού, τα δεδομένα παράγονται σε πρωτοφανή κλίμακα. Από τις αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις διαδικτυακές συναλλαγές έως τα δεδομένα αισθητήρων από συσκευές του διαδικτύου των πραγμάτων (Internet Of Things - IoT), οι οργανισμοί κατακλύζονται από τεράστιο όγκο πληροφοριών. Οι παραδοσιακές βάσεις δεδομένων δυσκολεύονται να διαχειριστούν τόσο μεγάλα σύνολα δεδομένων, οδηγώντας στην ανάπτυξη νέων λύσεων αποθήκευσης, όπως κατακευκτικές βάσεις δεδομένων και συστήματα αποθήκευσης στο νέφος (Cloud), που έχει σχεδιαστεί για να φιλοξενούν τους τεράστιους όγκους δεδομένων. Η βασική πρόκληση για τις επιχειρήσεις δεν είναι μόνο η αποθήκευση αυτών των δεδομένων αλλά και η εξαγωγή ουσιαστικών συμπερασμάτων από αυτά (Alghushairy & Ma, 2022).

Για παράδειγμα, το Facebook επεξεργάζεται καθημερινά περισσότερα από 500 terabytes δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων κειμένων, φωτογραφιών, βίντεο και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των χρηστών (Berl &

Ojha, 2016). Σε αντίθεση με την παραδοσιακή διαχείριση δεδομένων, όπου οι εταιρείες μπορεί να ασχολούνται με gigabytes ή terabytes δεδομένων, τα Big Data περιλαμβάνουν petabytes και ακόμη και exabytes, δημιουργώντας μια σημαντική πρόκληση στην αποθήκευση, την επεξεργασία και την ανάλυση (Sagiroglu & Sinanc, 2013).

Η ταχύτητα αναφέρεται στην ταχύτητα με την οποία τα δεδομένα παράγονται, συλλέγονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία. Οι σύγχρονες τεχνολογίες, όπως οι πλατφόρμες μέσων κοινωνικής δικτύωσης, οι συσκευές IoT (Internet of Things) και οι εφαρμογές κινητών, οι οποίες παράγουν συνεχώς ροές δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Οι οργανισμοί πρέπει όχι μόνο να αποθηκεύουν αυτά τα δεδομένα, αλλά και να τα επεξεργάζονται ταχύτατα, ώστε να λαμβάνουν αποφάσεις σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο. Αυτή η πτυχή των μεγάλων δεδομένων απαιτεί ισχυρά εργαλεία επεξεργασίας δεδομένων και αλγορίθμους που μπορούν να διαχειριστούν την υψηλή ταχύτητα εισροής δεδομένων (Casado & Younas, 2015).

Παραδείγματα αποτελούν οι πλατφόρμες διαπραγμάτευσης μετοχών οι οποίες πρέπει να επεξεργάζονται και να αναλύουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τις τελευταίες συνθήκες της αγοράς. Οποιαδήποτε καθυστέρηση στην επεξεργασία θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντικές οικονομικές απώλειες. Σε άλλους τομείς, όπως τα logistics, τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο βοηθούν τις εταιρείες να παρακολουθούν τις αλυσίδες εφοδιασμού, να παρακολουθούν τις αποστολές και να βελτιστοποιούν τις διαδρομές, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα και την ικανοποίηση των πελατών. Έτσι, η ικανότητα χειρισμού δεδομένων υψηλής ταχύτητας είναι απαραίτητη για τους οργανισμούς προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί σε γρήγορα μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα (Milosevic, et al., 2016).

Η ποικιλομορφία αναφέρεται στους ποικίλους τύπους δεδομένων που περιλαμβάνουν τα μεγάλα δεδομένα. Οι παραδοσιακές πηγές δεδομένων ήταν σε μεγάλο βαθμό δομημένες, αποτελούμενες από τακτοποιημένες πληροφορίες σε βάσεις δεδομένων ή λογιστικά φύλλα. Ωστόσο, τα μεγάλα δεδομένα περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία μορφών, συμπεριλαμβανομένων

δομημένων, ημιδομημένων και μη δομημένων δεδομένων. Τα δομημένα δεδομένα, όπως οι συναλλαγές πωλήσεων, είναι οργανωμένα και εύκολα αναλύσιμα, ενώ τα ημιδομημένα, όπως τα email, απαιτούν επιπλέον επεξεργασία, και τα μη δομημένα, όπως οι αναρτήσεις στα κοινωνικά μέσα, αποτελούν τη μεγαλύτερη πρόκληση (Mishra & Misra, 2017). Η ανάλυση των μη δομημένων δεδομένων βοηθά τους οργανισμούς να κατανοήσουν καλύτερα τη συμπεριφορά των καταναλωτών και τις τάσεις της αγοράς. Για παράδειγμα, η ανάλυση σχολίων στα κοινωνικά μέσα σε συνδυασμό με δεδομένα πωλήσεων βελτιώνει την κατανόηση της ικανοποίησης των πελατών (Jimenez-Marquez et al., 2019). Επιπρόσθετα, τα 3Vs συμπληρώνονται από την «αλήθεια» και την «αξία» για πιο ολοκληρωμένη αξιοποίηση των Μεγάλων Δεδομένων (Debattista et al., 2015).

3.2.2 Βασικές τεχνολογίες πίσω από τα Big Data.

Η επεξεργασία μεγάλων δεδομένων είναι οι τεχνολογίες που έχουν σχεδιαστεί για να χειρίζονται, να αναλύουν και να χρησιμοποιούν τεράστιους όγκους δεδομένων με αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο. Οι ακόλουθες είναι οι κρίσιμες τεχνολογίες για την ταχεία μετατροπή των ακατέργαστων δεδομένων σε αξιοποιήσιμες πληροφορίες: εξόρυξη δεδομένων, μηχανική μάθηση και το υπολογιστικό νέφος (Wu et al., 2016).

Η εξόρυξη δεδομένων ορίζεται ως η διαδικασία εύρεσης μοτίβων, συσχετίσεων και τάσεων από μεγάλα σύνολα δεδομένων. Βοηθά τα μεγάλα δεδομένα με πολλούς τρόπους, βρίσκοντας χρήσιμες πληροφορίες μέσα σε δεδομένα που θεωρούνται εντελώς αδόμητα ή περίπλοκα. Τεχνικές όπως η ομαδοποίηση, η ταξινόμηση και η συσχέτιση επιτρέπουν αυτή τη διαδικασία να βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να βρουν κρυμμένα μοτίβα στα δεδομένα τους και, ως εκ τούτου, να παρέχουν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων (Alazmi & Alazmi, 2012).

Οι πιο διαδεδομένες χρήσεις της εξόρυξης δεδομένων αφορούν την τμηματοποίηση πελατών, όπου οι επιχειρήσεις αναλύουν την αγοραστική συμπεριφορά, τα δημογραφικά στοιχεία και άλλες σχετικές μεταβλητές για την τμηματοποίηση των πελατών. Αυτό μπορεί να επιτρέψει την αποτελεσματική στόχευση των πρακτικών μάρκετινγκ και την εξατομίκευση στην παροχή

υπηρεσιών. Επιπλέον, η ανίχνευση διαφόρων ειδών οικονομικών παραβάσεων αποτελεί ακόμα ένα παράδειγμα, σύμφωνα με το οποίο, μέσω της χρήσης αλγορίθμων από την εξόρυξη δεδομένων, δύναται να ανακαλυφθούν ασυνήθιστα μοτίβα δόλιων πράξεων (Al-Hashedi & Magalingam, 2021).

Ακολουθως, ένα υποσύνολο του ευρύτερου τομέα της τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί η μηχανική μάθηση που μπορεί να επιτρέψει σε ένα σύστημα να μαθαίνει από δεδομένα χωρίς προγραμματισμό. Λειτουργεί ως οδηγός για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων, όπου τα συστήματα μπορούν να μαθαίνουν και να βελτιώνονται μέσω της εμπειρίας με την πάροδο του χρόνου. Τα μοντέλα της μηχανικής μάθησης βασίζονται σε εκτεταμένους όγκους δεδομένων του παρελθόντος για την πρόβλεψη νέων γεγονότων και τον εντοπισμό τάσεων, με περαιτέρω αυτόματη επανεξέταση των αποφάσεων (El Naqa & Murphy, 2015).

Το υπολογιστικό νέφος, ή αλλιώς cloud computing, αναφέρεται στη χρήση διαδικτυακών πόρων για την αποθήκευση, επεξεργασία και διαχείριση δεδομένων, αντικαθιστώντας την παραδοσιακή τοπική αποθήκευση. Στην πράξη, δίνει τη δυνατότητα σε οργανισμούς και χρήστες να αξιοποιούν υπολογιστικούς πόρους μέσω του διαδικτύου, όπως αποθηκευτικό χώρο, επεξεργαστική ισχύ και λογισμικό, χωρίς την ανάγκη επένδυσης σε φυσικούς διακομιστές (servers) και εξοπλισμό. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει την κλιμάκωση υπολογιστικών πόρων ανάλογα με τις ανάγκες, ενισχύει την ευελιξία στη λειτουργία των οργανισμών και μειώνει σημαντικά το κόστος που σχετίζεται με τις υποδομές (Agrawal et al., 2011).

Πλατφόρμες υπολογιστικού νέφους, όπως οι Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure και Google Cloud, παρέχουν πρόσβαση σε υπολογιστική ισχύ και αποθήκευση δεδομένων. Επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να κλιμακώνουν τις δραστηριότητές τους με ευελιξία, πληρώνοντας μόνο για τους πόρους που χρησιμοποιούν. Οι πλατφόρμες νέφους προσφέρουν επίσης ενσωματωμένα εργαλεία ανάλυσης, μοντέλα μηχανικής μάθησης και πλαίσια επεξεργασίας δεδομένων, όπως το Hadoop και το Apache Spark. Αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν στους οργανισμούς να αναλύουν τα δεδομένα τους γρήγορα και αποδοτικά, χωρίς να απαιτείται η κατασκευή

προσαρμοσμένων λύσεων. Η ευελιξία αυτή βοηθά τους οργανισμούς να εκμεταλλεύονται την επεξεργαστική ισχύ και τις δυνατότητες ανάλυσης του νέφους για να εξάγουν ουσιαστικά συμπεράσματα από τα δεδομένα τους, βελτιώνοντας τη λήψη αποφάσεων και ενισχύοντας τις επιχειρηματικές τους διαδικασίες (Kaushik et al., 2021).

3.2.3 Τύποι και πηγές δεδομένων.

Η γνώση του τύπου των δεδομένων και της πηγής τους αποτελεί βασικό παράγοντα στη διαχείριση και ανάλυση πληροφοριών μεγάλων δεδομένων. Τα δεδομένα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τη δομή τους ως δομημένα, ημιδομημένα ή αδόμητα. Κάθε ένα από αυτά παρουσιάζει μοναδικές προκλήσεις και ευκαιρίες σχετικά με την αποθήκευση, την επεξεργασία και τις εφαρμογές τους στη λήψη αποφάσεων (Mishra & Misra, 2017).

Τα δομημένα δεδομένα θα μπορούσε να ειπωθεί ότι είναι πληροφορίες που έχουν ήδη προκαθορισμένη μορφή. Κανονικά, θα μπορούσαν να βρεθούν σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Πρόκειται για δεδομένα που μπορούν να αναζητηθούν εύκολα με κάποια μορφή καθορισμένης δομής, μερικές φορές σε γραμμές και στήλες μέσα σε πίνακες. Παραδείγματα περιλαμβάνουν οικονομικές συναλλαγές, αρχεία απογραφής και συστήματα CRM. Αυτά τα σύνολα δεδομένων είναι εξαιρετικά οργανωμένα, γεγονός που επιτρέπει την προσαρμογή παραδοσιακών εργαλείων και τεχνικών ανάλυσης δεδομένων για την αξιοποίησή τους, όπως η χρήση ερωτημάτων SQL. Τα ερωτήματα SQL (Structured Query Language) είναι εντολές που χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση, την επεξεργασία και τη διαχείριση δεδομένων μέσα σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων, επιτρέποντας στους χρήστες να αναλύουν αποτελεσματικά τις πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες σε οργανωμένες δομές (Tahara et al., 2014).

Τα ημιδομημένα δεδομένα βρίσκονται μεταξύ των δομημένων και των μη δομημένων δεδομένων. Δεν διαθέτουν οργάνωση σε πίνακες, αλλά εξακολουθούν να διατηρούν κάποια οργάνωση μέσω ετικετών, κλειδιών ή άλλων δεικτών. Κοινά παραδείγματα περιλαμβάνουν αρχεία XML, έγγραφα JSON και μεταδεδομένα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτές οι μορφές

επιτρέπουν κάποιο επίπεδο οργάνωσης, επιτρέποντας τη μερική χρήση δομημένων γλωσσών ερωτημάτων ή τεχνικών εξόρυξης δεδομένων, αν και εξακολουθούν να απαιτούν εξειδικευμένα εργαλεία για πλήρη ανάλυση. Επιπλέον, τα ημιδομημένα δεδομένα έχουν αποκτήσει όλο και μεγαλύτερη σημασία σε περιβάλλοντα μεγάλων δεδομένων, επειδή χρησιμοποιούνται συνήθως για τη μεταφορά πληροφοριών μεταξύ συστημάτων, ιδίως σε διαδικτυακές εφαρμογές, όπου απαιτείται ευελιξία. Παρά την έλλειψη συνεπούς δομής όπως οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων, τα ημιδομημένα δεδομένα μπορούν να αναλυθούν αποτελεσματικά με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων, όπως οι βάσεις δεδομένων NoSQL, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για τη διαχείριση μεγάλων όγκων αυτού του τύπου δεδομένων (Strekalova & Bouakkaz, 2022).

Τα μη δομημένα δεδομένα είναι η πιο σύνθετη και ογκώδης μορφή δεδομένων. Δεν ακολουθούν κάποια προκαθορισμένη δομή, γεγονός που καθιστά δύσκολη την αποθήκευση και την ανάλυσή τους με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων. Παραδείγματα μη δομημένων δεδομένων είναι τα έγγραφα κειμένου, οι εικόνες, τα βίντεο, οι αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τα αρχεία ήχου. Αυτός ο τύπος δεδομένων παράγεται συχνά από τον άνθρωπο και αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό των δεδομένων που παράγονται στο σημερινό ψηφιακό τοπίο. Η άνοδος των μη δομημένων δεδομένων οφείλεται κυρίως στο περιεχόμενο που δημιουργείται από τους χρήστες σε πλατφόρμες όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα ιστολόγια και οι εφαρμογές ανταλλαγής μηνυμάτων, καθώς και στο περιεχόμενο που παράγεται από μηχανές από πηγές όπως αισθητήρες, κάμερες και συσκευές ήχου. Η ανάλυση μη δομημένων δεδομένων απαιτεί συνήθως προηγμένες τεχνικές, όπως επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP) για ανάλυση κειμένου ή αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για αναγνώριση εικόνας και βίντεο (Adnan & Akbar, 2019).

Τα μεγάλα δεδομένα προέρχονται από μια μεγάλη ποικιλία καναλιών, καθένα από τα οποία συνεισφέρει διαφορετικούς τύπους δομημένων, ημιδομημένων και μη δομημένων δεδομένων. Οι συνήθεις πηγές περιλαμβάνουν:

Πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης: Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης παράγουν τεράστιες ποσότητες μη δομημένων δεδομένων με τη μορφή αναρτήσεων, εικόνων και βίντεο. Πλατφόρμες όπως το Twitter, το Facebook και το Instagram αποτελούν πολύτιμες πηγές δεδομένων για την ανάλυση συναισθήματος, τις στρατηγικές μάρκετινγκ και τις γνώσεις πελατών.

Συσκευές IoT (Internet Of Things): όπως οι αισθητήρες, οι έξυπνες συσκευές και οι φορητές τεχνολογίες, παράγουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο που μπορεί να είναι τόσο δομημένα (ενδείξεις αισθητήρων) όσο και ημιδομημένα (αρχεία καταγραφής συσκευών). Τα δεδομένα IoT χρησιμοποιούνται ευρέως σε κλάδους όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εφοδιαστική και οι έξυπνες πόλεις για την παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών (Ge et al., 2018)

Καταγραφές ιστορικού και ροές κλικ: Οι ιστότοποι ηλεκτρονικού εμπορίου, οι μηχανές αναζήτησης και άλλες διαδικτυακές υπηρεσίες καταγράφουν δεδομένα ροής κλικ, παρακολουθώντας τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών. Αυτά τα ημιδομημένα δεδομένα είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών, τη βελτιστοποίηση της απόδοσης του ιστότοπου και τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών.

Επιχειρησιακά συστήματα: Τα παραδοσιακά επιχειρηματικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων CRM, Enterprise Resource Planning (ERP) και Human Resource Management (HRM), παράγουν δομημένα δεδομένα που παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις συναλλαγές των πελατών, την απόδοση των εργαζομένων και τη λειτουργική αποδοτικότητα.

Πολυμέσα: Τα αρχεία ήχου, βίντεο και εικόνες από διάφορες πηγές - όπως κάμερες παρακολούθησης, διαδικτυακές πλατφόρμες βίντεο και ψηφιακές βιβλιοθήκες- αποτελούν βασικές πηγές μη δομημένων δεδομένων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων απαιτεί προηγμένες τεχνολογίες όπως η αναγνώριση εικόνας και η ανάλυση φωνής.

Ανοιχτές πηγές δεδομένων: Οι κυβερνήσεις και οι δημόσιοι φορείς παρέχουν συχνά πλατφόρμες ανοικτών δεδομένων, προσφέροντας δομημένα και ημιδομημένα σύνολα δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για

την ανάλυση της δημόσιας πολιτικής, την έρευνα και την καινοτομία (Sagiroglu & Sinanc, 2013).

3.3 Τεχνολογική Εξέλιξη των Big Data

3.3.1 Ιστορική αναδρομή των Big Data.

Ο όρος «Big Data» επινοήθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 2000, όταν ο όγκος εισήγαγε νέες προκλήσεις στη διαχείριση δεδομένων. Ο όγκος, η ποικιλία και η ταχύτητα αποτελούν τα καθοριστικά χαρακτηριστικά των Big Data αποτύπωσαν με ακρίβεια τις προκλήσεις αυτής της νέας εποχής. Πρώτον, ο όγκος των δεδομένων απλώς εκτοξεύτηκε: οι επιχειρήσεις έπρεπε να επεξεργαστούν όγκους που μετρήθηκαν σε terabytes και petabytes. Η ποικιλία των δεδομένων εκτοξεύτηκε από δομημένες βάσεις δεδομένων σε δεδομένα κοινωνικών δικτύων, βίντεο και δεδομένα αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο. Στην τελευταία περίπτωση σημαντικό ρόλο έχει η ταχύτητα με την οποία έπρεπε να γίνει η επεξεργασία των πληροφοριών όπου οι εταιρείες απαιτούσαν αναλύσεις σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο για τη λήψη έξυπνων αποφάσεων.

Αυτό έδωσε τη θέση του στην ανάπτυξη διαφόρων ειδών πλαισίων για κατανεμημένη υπολογιστική, όπως το Apache Hadoop και το Spark, τα οποία θα μπορούσαν να επιτρέψουν την παράλληλη επεξεργασία δεδομένων σε ένα σύμπλεγμα μηχανών, ξεπερνώντας έτσι τα παραδοσιακά και συγκεντρωτικά συστήματα αποθήκευσης δεδομένων (Ketu et al., 2020). Οι λίμνες δεδομένων είναι μια σχετικά νέα μορφή μεγάλων δεδομένων που συνήθως αναφέρεται σε μεγάλης κλίμακας αποθήκευση ακατέργαστων δεδομένων σε εγγενή μορφή έως ότου αναλυθούν (Wieder & Nolte, 2022).

Σήμερα, η διαχείριση δεδομένων παρέχει μια ισχυρή σύνδεση με εξελιγμένες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση. Επιτρέπει στους οργανισμούς να αποκτούν πολύτιμες γνώσεις σε τεράστια δεδομένα επιπλέον, τα ακατέργαστα δεδομένα μετατρέπονται σε αξιοποιήσιμες γνώσεις.

3.3.2 Ο ρόλος των Big Data στην έγκαιρη λήψη αποφάσεων.

Πριν από την εμφάνιση της έννοιας των Big Data, όπως την αντιλαμβανόμαστε σήμερα, οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί ήδη αξιοποιούσαν τα δεδομένα για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, αν και σε πιο περιορισμένη και απλοποιημένη μορφή. Οι αρχικές εφαρμογές αυτής της πρακτικής αποτέλεσαν το θεμέλιο για τη διαμόρφωση των εξελιγμένων, πλούσιων σε δεδομένα περιβαλλόντων που χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη διοίκηση.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα ιστορική περίπτωση αφορούσε το λιανικό εμπόριο. Στις αρχές του 20ου αιώνα, οι εταιρείες άρχισαν να χρησιμοποιούν πρωταρχικά δεδομένα απογραφής και πωλήσεων για να εντοπίζουν τα είδη με τις καλύτερες πωλήσεις και να ενημερώνουν για τις αποφάσεις σχετικά με τα αποθέματα και τον όγκο των επαναπαραγγελιών. Αλυσίδες καταστημάτων όπως η Woolworths και η Sears χρησιμοποίησαν αυτό το είδος πρώιμου συστήματος δεδομένων για την τυποποίηση των λειτουργιών σε πολλά καταστήματα. Παρακολουθώντας τις τάσεις των πωλήσεων, έγιναν πιο έξυπνες στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την ανανέωση των αποθεμάτων και στη συνέχεια την εμπορία τους (Fernie et al., 2015).

Ο ρόλος των δεδομένων που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων έκανε ένα τεράστιο άλμα προς τα εμπρός στα μέσα του 20ού αιώνα, όταν εφευρέθηκαν οι υπολογιστές. Τα πρώτα υπολογιστικά μοντέλα, όπως ο γραμμικός προγραμματισμός, επέτρεψαν στις επιχειρήσεις να βελτιστοποιήσουν τις δραστηριότητές τους κατέχοντας πολύ μεγαλύτερα σύνολα δεδομένων από ό,τι πριν. Για παράδειγμα, οι αεροπορικές εταιρείες χρησιμοποιούν τα συστήματα ηλεκτρονικών κρατήσεων, τα οποία χρονολογούνται από τη δεκαετία του 1960, για να ρυθμίζουν αποτελεσματικά τις κρατήσεις, την κατανομή των θέσεων και την τιμολόγηση υπό το πρίσμα των δεδομένων των επιβατών. Αυτά ήταν πρώιμα παραδείγματα χρήσης μεγάλων συνόλων δεδομένων για την προώθηση άμεσων αποφάσεων (Copeland & McKenney, 1988).

Εξετάζοντας επίσης τους κλάδους του κατασκευαστικού τομέα, εταιρείες όπως η Toyota πρωτοστάτησαν στις πρακτικές διαχείρισης με βάση τα δεδομένα μέσω μέσων όπως το σύστημα παραγωγής της Toyota. Σε ένα

τέτοιο σύστημα, το οποίο λειτουργούσε σε πραγματικό χρόνο κατά τη διαχείριση των αποθεμάτων και των διαδικασιών παραγωγής, αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια των δεκαετιών του 1950 και 1960 χρησιμοποιώντας δεδομένα σχετικά με τη ζήτηση των πελατών καθώς και τη δυναμικότητα παραγωγής για την ελαχιστοποίηση της σπατάλης και την προώθηση της αποδοτικότητας λειτουργώντας έτσι ως μοντέλο για τα συστήματα παραγωγής JIT που λειτουργούν ακόμη και σήμερα (Yin et al., 2018).

Αυτές οι πρώιμες περιπτώσεις δείχνουν αποτελεσματικά ότι, παρόλο που τα διαθέσιμα δεδομένα δεν ήταν «μεγάλα» με τη σημερινή έννοια, οι αρχές της λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα ήταν καλά θεμελιωμένες. Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα στους κλάδους και η αυξανόμενη πρόσβαση σε υπολογιστικά εργαλεία προοιωνίζονταν καλά για αυτό που αργότερα θα αναφερόταν ως ανάλυση μεγάλων δεδομένων.

3.3.3 Ορόσημα στην ανάπτυξη των Big Data.

Η ανάπτυξη και η υιοθέτηση των τεχνολογιών μεγάλων δεδομένων καθορίστηκαν από μια σειρά ορόσημα, ιδίως αυτά που αφορούν την άνοδο του διαδικτύου, την ψηφιοποίηση και τις καινοτομίες στην υπολογιστική ισχύ. Πρόκειται για ορόσημα που αποτέλεσαν τις βάσεις πάνω στις οποίες οι κοινωνίες στρέφονται στον τρόπο συλλογής, επεξεργασίας και χρήσης των δεδομένων και, ως εκ τούτου, οδήγησαν τους οργανισμούς και τους κλάδους στην προσαρμογή της λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα.

Εκτός από αυτό, ένα από τα σημαντικότερα συμπίπτοντα γεγονότα στην ιστορία που οδήγησε στην ανάπτυξη των μεγάλων δεδομένων ήταν, φυσικά, η πανταχού παρούσα παρουσία του διαδικτύου στις δεκαετίες του 1990 και του 2000. Καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι και οργανισμοί άρχισαν να μπαίνουν στο διαδίκτυο, άρχισαν να συλλέγονται τεράστιες ποσότητες ψηφιακών δεδομένων μέσω διαδικτυακών δραστηριοτήτων, ηλεκτρονικών μηνυμάτων, ηλεκτρονικών συναλλαγών και πλατφορμών κοινωνικής δικτύωσης. Αυτή η άνευ προηγουμένου έκρηξη δεδομένων, που μερικές φορές αναφέρεται ως «κατακλυσμός δεδομένων», παρείχε έναν πλούτο γνώσεων που οι οργανισμοί ήταν σε θέση να αναλύσουν και να καταλήξουν σε πολλές πολύτιμες πληροφορίες (Chen et al., 2014).

Αυτό το διαδίκτυο δημιούργησε περαιτέρω νέες ψηφιακές πλατφόρμες και υπηρεσίες όπου συγκεντρώθηκαν τεράστια δεδομένα χρηστών, όπως οι μηχανές αναζήτησης, οι ιστότοποι ηλεκτρονικού εμπορίου κ.λπ. Εταιρείες όπως η Google, η Amazon και το Facebook ήταν μερικές από τις πρώτες που αξιοποίησαν αυτά τα δεδομένα για την εξατομίκευση των υπηρεσιών και τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών και τη λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα.

Αυτά προκάλεσαν εξίσου ραγδαία αύξηση της χρήσης των μεγάλων δεδομένων, ενώ η εφαρμογή τους άρχισε να γίνεται αισθητή στην ψηφιοποίηση τόσο στις επιχειρηματικές λειτουργίες όσο και στην καθημερινή ζωή με την άνοδο του διαδικτύου. Ενώ οι εταιρείες υιοθέτησαν ψηφιακά συστήματα για τα πάντα, από τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας έως τη διαχείριση των πελατειακών σχέσεων, άρχισαν να παράγουν περισσότερα δεδομένα σχετικά με τις καθημερινές τους λειτουργίες. Αυτό ήταν μια μετάβαση από τις αναλογικές στις ψηφιακές διαδικασίες, που σημαίνει ότι επιτρέπει στους οργανισμούς να συλλέγουν και να αποθηκεύουν δεδομένα σε μορφές εκείνες με τις οποίες μπορούν να αναλυθούν (Sestino et al., 2020).

Επίσης, η ψηφιοποίηση επεκτάθηκε και σε άλλους τομείς, όπως η υγεία, τα οικονομικά και η διακυβέρνηση, όπου η συλλογή δεδομένων μεγάλης κλίμακας έγινε καθοριστική για την αποτελεσματικότητα και την καλύτερη παροχή υπηρεσιών. Παραδείγματα αποτελούν τα αρχεία υγείας, τα οποία οι ιατροί αποθηκεύουν και αναλύουν ηλεκτρονικά. Αυτό, με τη σειρά του, προσφέρει καλύτερη διάγνωση, καλύτερα σχέδια θεραπείας και εξατομικευμένη ιατρική. Στον δημόσιο τομέα, τα μεγάλα δεδομένα άρχισαν να χρησιμοποιούνται από τις κυβερνήσεις για την ενίσχυση του αστικού σχεδιασμού, την παρακολούθηση των οικονομικών τάσεων, καθώς και την παροχή δημόσιων υπηρεσιών.

Η άνοδος των μεγάλων δεδομένων δεν θα ήταν δυνατή χωρίς σημαντικές προόδους στις δυνατότητες αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων. Τα παραδοσιακά συστήματα αποθήκευσης δεδομένων δεν ήταν σε θέση να διαχειριστούν τον όγκο, την ποικιλία και την ταχύτητα των Big Data. Ωστόσο, η ανάπτυξη τεχνολογιών κατανεμημένης πληροφορικής, επέτρεψε στους οργανισμούς να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται

τεράστια σύνολα δεδομένων σε πολλούς διακομιστές. Αυτά τα εργαλεία επέτρεψαν στις επιχειρήσεις να εκτελούν αναλύσεις σε πραγματικό χρόνο σε τεράστιες ποσότητες αδόμητων δεδομένων, ξεπερνώντας τους περιορισμούς των προηγούμενων συστημάτων (Kaushik et al., 2021).

Ένα άλλο σημαντικό ορόσημο στην ανάπτυξη των μεγάλων δεδομένων ήταν η άνοδος των πλατφορμών κοινωνικής δικτύωσης στα μέσα της δεκαετίας του 2000, όπως το Facebook, το Twitter, το Instagram και το LinkedIn. Αυτές οι πλατφόρμες παρήγαγαν μια μαζική εισροή περιεχομένου που δημιουργήθηκε από τους χρήστες με τη μορφή αναρτήσεων, συμπαθειών, σχολίων και κοινοποιήσεων. Οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης έγιναν μια πλούσια πηγή δεδομένων για την κατανόηση των προτιμήσεων, των συναισθημάτων και των τάσεων των καταναλωτών σε πραγματικό χρόνο.

Οι εταιρείες αναγνώρισαν γρήγορα την αξία των δεδομένων των μέσων κοινωνικής δικτύωσης για την έρευνα αγοράς και τη δέσμευση πελατών. Εμφανίστηκαν εργαλεία κοινωνικής ακρόασης για την ανάλυση των αλληλεπιδράσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις των καταναλωτών σε κλίμακα που δεν ήταν ποτέ πριν δυνατή. Η άνοδος των κοινωνικών μέσων επιρροής και η αυξανόμενη ενσωμάτωση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης στις επιχειρηματικές στρατηγικές ενίσχυσαν περαιτέρω τη σημασία των μεγάλων δεδομένων στη διαμόρφωση των επιχειρηματικών αποφάσεων (Heller Baird & Parasnis, 2011).

3.4 Εφαρμογές των Big Data στη Διοίκηση Επιχειρήσεων

3.4.1 Η Προγνωστική ανάλυση στις επιχειρηματικές αποφάσεις.

Η προγνωστική ανάλυση, που αποτελεί βασικό στοιχείο των μεγάλων δεδομένων, παρέχει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις με βάση δεδομένα. Χρησιμοποιεί στατιστικές τεχνικές, αλγορίθμους μηχανικής μάθησης και ιστορικά δεδομένα για την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων και αποτελεσμάτων, προσφέροντας έτσι ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Μέσω της προγνωστικής ανάλυσης, οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέπουν τη συμπεριφορά των πελατών, τις

αλλαγές στην αγορά και τους πιθανούς κινδύνους, ενισχύοντας τη λειτουργική τους αποτελεσματικότητα (Bradlow et al., 2017).

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της προγνωστικής ανάλυσης είναι η δυνατότητά της να ενισχύει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παραδοσιακά, οι επιχειρηματικές αποφάσεις βασίζονταν κυρίως στη διαίσθηση ή σε περιορισμένα δεδομένα από το ιστορικό, γεγονός που μπορούσε να οδηγήσει σε αβέβαια αποτελέσματα. Η προγνωστική ανάλυση, ωστόσο, καθιστά τη λήψη αποφάσεων πιο επιστημονική, καθώς οι επιλογές υποστηρίζονται από δεδομένα και υπολογισμένες πιθανότητες. Οι πληροφορίες που προκύπτουν από τα δεδομένα βοηθούν τα στελέχη να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις σε κρίσιμα ζητήματα, όπως η στρατηγική τιμολόγησης και ο προγραμματισμός του εργατικού δυναμικού, προσφέροντας έτσι ουσιαστική υποστήριξη στη διαχείριση των πόρων και στην επίτευξη των στρατηγικών στόχων της επιχείρησης (Caicedo-Torres & Payares, 2016).

Τέλος, η προγνωστική ανάλυση αποτελεί εργαλείο που επιτρέπει στις επιχειρήσεις να μετριάσουν τους κινδύνους παρέχοντας πρόβλεψη για πιθανές προκλήσεις. Στον ασφαλιστικό κλάδο, τα προγνωστικά μοντέλα αναλύουν ένα ευρύ φάσμα σημείων δεδομένων για την αξιολόγηση των προφίλ κινδύνου, επιτρέποντας την ακριβέστερη τιμολόγηση των ασφαλιστηρίων συμβολαίων. Αυτό δεν ωφελεί μόνο τις ασφαλίστερες εταιρείες μειώνοντας τις απώλειες, αλλά παρέχει επίσης στους πελάτες δικαιότερα ασφάλιστρα με βάση τα ατομικά επίπεδα κινδύνου τους (Zanke, Raparathi, & Vyas, 2022).

3.4.2 Big Data και βελτιστοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών.

Τα μεγάλα δεδομένα έχουν φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις εξορθολογίζουν τις δραστηριότητές τους και κατανέμουν αποτελεσματικά τους πόρους. Οι τεράστιες ποσότητες δεδομένων που συλλέγονται από πολλαπλές πηγές επιτρέπουν στις εταιρείες να αποκτήσουν πληροφορίες που μπορούν να οδηγήσουν σε πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις. Αξιοποιώντας την προγνωστική ανάλυση και τα εργαλεία αυτοματοποίησης, οι

επιχειρήσεις μπορούν να εντοπίζουν ανεπάρκειες, να βελτιστοποιούν τις ροές εργασίας και τελικά να μειώνουν το λειτουργικό κόστος.

Η αυτοματοποίηση και η βελτίωση των ροών εργασίας αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επιχειρησιακή αποδοτικότητα στα μεγάλα δεδομένα. Τα δεδομένα που συλλέγονται από πλήθος σημείων της παραγωγικής διαδικασίας μπορούν να αποκαλύψουν σημεία συμφόρησης και αναποτελεσματικότητας, τα οποία θα ήταν δύσκολο να εντοπιστούν χωρίς αυτή την ανάλυση. Ιδιαίτερα στον τομέα της παραγωγής, τα δεδομένα αισθητήρων που καταγράφονται από μηχανήματα επιτρέπουν την παρακολούθηση της απόδοσης του εξοπλισμού σε πραγματικό χρόνο. Μέσω αυτών των δεδομένων, είναι δυνατή η εκτίμηση του πότε τα μηχανήματα ενδέχεται να παρουσιάσουν βλάβη ή να χρειαστούν συντήρηση, επιτρέποντας έτσι την έγκαιρη επέμβαση. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται ο χρόνος διακοπής λειτουργίας, γεγονός που συμβάλλει στη βελτίωση της συνολικής παραγωγικότητας (Syafrudin et al., 2018).

Η σωστή κατανομή των πόρων αποτελεί βασικό στοιχείο για την κερδοφορία μιας επιχείρησης. Τα μεγάλα δεδομένα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην εξασφάλιση ότι οι πόροι, είτε ανθρώπινοι είτε υλικοί, κατευθύνονται εκεί όπου χρειάζονται περισσότερο. Μέσω της προγνωστικής ανάλυσης, οι επιχειρήσεις μπορούν να προβλέπουν τις μελλοντικές ανάγκες σε πόρους, διευκολύνοντας έτσι την ορθολογική κατανομή τους. Για παράδειγμα, στον κλάδο του λιανικού εμπορίου, η ανάλυση των καταναλωτικών συνηθειών επιτρέπει στις εταιρείες να προσαρμόζουν τον αριθμό του προσωπικού ανάλογα με τις περιόδους αιχμής και ύφεσης. Αντίστοιχα, στον τομέα της εφοδιαστικής, οι αλγόριθμοι βελτιστοποίησης διαδρομών, με βάση δεδομένα κίνησης και καιρού, επιτρέπουν στις εταιρείες διανομής να μειώνουν το κόστος καυσίμων και εργασίας, προσδιορίζοντας τις πιο αποδοτικές διαδρομές (Hu et al., 2020).

Επιπλέον, τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να μειώσουν σημαντικά το λειτουργικό κόστος σε σύγκριση με τη βελτιστοποίηση των πόρων. Οι προηγμένες αναλύσεις μπορούν να βρουν τυχόν σπατάλες, ενεργειακή αναποτελεσματικότητα ή πλεονασμό διαδικασιών. Για παράδειγμα, οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας χρησιμοποιούν έξυπνους μετρητές και δεδομένα

ενεργειακών δικτύων για να δημιουργήσουν μια βέλτιστη διανομή ενέργειας που ελαχιστοποιεί τις σπατάλες. Αυτό, με τη σειρά του, διατηρεί το λειτουργικό κόστος σε χαμηλά επίπεδα, καθώς οι εταιρείες είναι σε θέση να παρέχουν καλά την ενέργεια και να καλύπτουν τη ζήτηση χωρίς να σπαταλούν πόρους για υπερπαραγωγή ή υποαπασχόληση των πόρων.

Τα μεγάλα δεδομένα μπορούν επίσης να βελτιώσουν τη μακροπρόθεσμη λήψη αποφάσεων επιτρέποντας προηγμένες προσομοιώσεις και σχεδιασμό σεναρίων. Οι εταιρείες μπορούν να εκτελούν μοντέλα πρόβλεψης για να εκτιμήσουν τον πιθανό αντίκτυπο διαφόρων στρατηγικών, όπως η επέκταση της παραγωγικής ικανότητας ή η είσοδος σε μια νέα αγορά. Στη συνέχεια, οι εταιρείες μπορούν να αναλύσουν τα αποτελέσματα από τα σενάρια σε συνδυασμό με τα ιστορικά τους δεδομένα για να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις που βελτιστοποιούν την κατανομή των πόρων και τις λειτουργίες τους σε βάθος χρόνου (Avancini, et al., 2021).

3.4.3 Big Data και βελτίωση των στρατηγικών Μάρκετινγκ.

Τα μεγάλα δεδομένα προσφέρουν στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να παρακολουθούν και να αναλύουν κάθε αλληλεπίδραση που έχει ένας πελάτης με μια συγκεκριμένη μάρκα, ενισχύοντας έτσι τη βάση τους για τη λήψη αποφάσεων. Αυτά τα δεδομένα αντλούνται από διάφορες πηγές, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τη δραστηριότητα περιήγησης στο διαδίκτυο, το ιστορικό συναλλαγών και τις αξιολογήσεις πελατών, δημιουργώντας μια ολοκληρωμένη εικόνα της καταναλωτικής συμπεριφοράς. Με τη χρήση προηγμένων εργαλείων ανάλυσης, οι επιχειρήσεις κατηγοριοποιούν τους πελάτες τους με βάση τα αγοραστικά τους μοτίβα, τις προτιμήσεις και τα δημογραφικά τους χαρακτηριστικά, προσφέροντας πιο στοχευμένες και αποδοτικές υπηρεσίες (Spiess et al., 2014).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της εφαρμογής αυτής είναι οι ιστότοποι ηλεκτρονικού εμπορίου, όπως η Amazon, που χρησιμοποιούν το ιστορικό περιήγησης, τις λίστες επιθυμιών και τα πρότυπα αγορών των χρηστών για να προβλέψουν τις προτιμήσεις τους. Παρομοίως, πλατφόρμες όπως το Netflix και το Spotify αξιοποιούν το ιστορικό παρακολούθησης ή ακρόασης των χρηστών, προκειμένου να προτείνουν εξατομικευμένο

περιεχόμενο, προσφέροντας έτσι μια προσωποποιημένη εμπειρία (Frey, 2021). Η ανάλυση δεδομένων συμβάλλει σε αυτή την κατεύθυνση, καλλιεργώντας αίσθηση οικειότητας και ενισχύοντας τη σχέση χρήστη και πλατφόρμας.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των μεγάλων δεδομένων είναι η ικανότητά τους να υποστηρίζουν στρατηγικές μάρκετινγκ που απευθύνονται προσωπικά στον κάθε καταναλωτή. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές καμπάνιες, που στοχεύουν γενικές ομάδες πληθυσμού, τα μεγάλα δεδομένα επιτρέπουν στις εταιρείες να προσαρμόζουν τα μηνύματα και τις προτάσεις τους με ακρίβεια σε ατομικό επίπεδο. Μέσω της ανάλυσης ιστορικών δεδομένων και προγνωστικών αναλύσεων, μπορούν να αποστείλουν στοχευμένες προσφορές, να προτείνουν προϊόντα και να δημιουργήσουν περιεχόμενο που αντικατοπτρίζει τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε πελάτη.

Για παράδειγμα, οι καμπάνιες μέσω email διαμορφώνονται με βάση τις πρόσφατες αγορές ή περιηγήσεις του χρήστη. Λιανοπωλητές όπως η Zara και η H&M χρησιμοποιούν πληροφορίες από προηγούμενες αλληλεπιδράσεις για να στέλνουν εξατομικευμένες προτάσεις σε πελάτες που έχουν δείξει ενδιαφέρον για συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων (Madsen et al., 2020). Με αυτό τον τρόπο, η εμπειρία των πελατών βελτιώνεται και η επικοινωνία γίνεται πιο σχετική με τα ενδιαφέροντά τους.

Επιπλέον, οι επιχειρήσεις συλλέγουν ανατροφοδότηση από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και άλλο περιεχόμενο που δημιουργείται από χρήστες, για να κατανοήσουν καλύτερα τα συναισθήματα των πελατών και να εντοπίσουν σημεία που χρειάζονται βελτίωση. Η ανάλυση συναισθήματος επιτρέπει την αναγνώριση του θετικού, ουδέτερου ή αρνητικού συναισθήματος προς τη μάρκα, επιτρέποντας στις εταιρείες να αναλάβουν προληπτική δράση, όπως εξατομικευμένη υποστήριξη ή προνομιακές εκπτώσεις, με στόχο τη διατήρηση θετικής εικόνας και την αποφυγή δυσαρέσκειας.

Παράλληλα, η πρόβλεψη των αναγκών των πελατών μέσω προγνωστικών αναλύσεων αποτελεί ένα ακόμη ισχυρό εργαλείο. Για παράδειγμα, αν ένας πελάτης αγοράζει παπούτσια για τρέξιμο κάθε έξι μήνες, ένας έμπορος μπορεί να του αποστείλει μια σχετική προσφορά πριν από την

επόμενη αναμενόμενη αγορά, ενισχύοντας την πιθανότητα επανάληψης της αγοράς και δημιουργώντας μια θετική αίσθηση για τον καταναλωτή (Sanders, 2014).

Τέλος, τα προγράμματα επιβράβευσης γίνονται πιο διαδραστικά και ευφυή μέσω των Big Data. Βασισμένες στις προτιμήσεις και τη συμπεριφορά των πελατών, εταιρείες όπως η Starbucks παρέχουν εξατομικευμένες ανταμοιβές, βελτιώνοντας την εμπειρία του πελάτη και ενισχύοντας την αφοσίωσή του (Aroga & Thota, 2024). Τα μεγάλα δεδομένα καθιστούν εφικτή τη δημιουργία προγραμμάτων που ενθαρρύνουν όχι μόνο την αγοραστική δραστηριότητα αλλά και την ίδια τη σύνδεση του πελάτη με την εταιρεία.

3.5 Η χρήση των Big Data στη Λήψη Αποφάσεων στο Δημόσιο Τομέα

3.5.1 Η λήψη αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση.

Η λήψη αποφάσεων στη διοίκηση, ιδίως στη δημόσια διοίκηση, περιλαμβάνει μια σύνθετη αλληλεπίδραση εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων. Οι οργανισμοί λειτουργούν σε περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από μεταβλητότητα, αβεβαιότητα, πολυπλοκότητα και ασάφεια (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity), απαιτώντας από αυτούς να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για προκειμένου να αντιμετωπίζουν τις σύγχρονες προκλήσεις. Τα πληροφοριακά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ) έχουν καταστεί απαραίτητα στο πλαίσιο αυτό, παρέχοντας εργαλεία για τη συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων για την καλύτερη διαμόρφωση πολιτικών και τη διαχείριση των πόρων (Gerras, 2010).

Οι μηχανισμοί λήψης αποφάσεων στη διοίκηση βασίζονται συχνά σε συστημικές προσεγγίσεις που συλλέγουν και επεξεργάζονται δεδομένα για την ενημέρωση των δράσεων. Παραδοσιακά, εργαλεία όπως η στατιστική ανάλυση, η επιχειρησιακή έρευνα και μέθοδοι όπως ο γραμμικός προγραμματισμός χρησιμοποιήθηκαν για τη βελτιστοποίηση της κατανομής των πόρων και την ελαχιστοποίηση του κόστους. Αυτές οι παραδοσιακές μέθοδοι παραμένουν επίκαιρες σήμερα, αλλά έχουν ενισχυθεί από προηγμένα συστήματα όπως η επιχειρηματική ευφυΐα (BI) και η τεχνητή

νοημοσύνη (AI), τα οποία προσφέρουν ταχύτερες και ακριβέστερες γνώσεις (Κύρκος, 2015).

Οι σύγχρονοι μηχανισμοί λήψης αποφάσεων συχνά ενσωματώνονται σε συστήματα BI, τα οποία περιλαμβάνουν διάφορα στάδια:

- Συλλογή και ενσωμάτωση δεδομένων: Συλλογή δεδομένων από διάφορες πηγές (δομημένες, ημιδομημένες ή αδόμητες).
- Αποθήκευση δεδομένων Κεντριοποίηση των δεδομένων: σε αποθήκες που υποστηρίζουν την ανάλυση και την επεξεργασία.
- Επιχειρηματική ανάλυση: Χρήση εργαλείων για περιγραφική, διαγνωστική, προγνωστική και προδιαγραφική ανάλυση για την εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Διαχείριση επιχειρηματικών επιδόσεων: Παρακολούθηση των βασικών δεικτών απόδοσης (KPIs) και εφαρμογή των πληροφοριών για τη χάραξη στρατηγικής και τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών.
- Διεπαφή χρήστη: Παροχή ταμπλό και αναφορών για τους ενδιαφερόμενους ώστε να κατανοούν εύκολα τα δεδομένα και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις (Klischewski & El Ragal, 2009).

Χαρακτηριζόμενα από όγκο, ταχύτητα, ποικιλία, αξία και ρεαλισμό, τα μεγάλα δεδομένα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη σύγχρονη διαμόρφωση πολιτικών, επιτρέποντας στις κυβερνήσεις και τους οργανισμούς να συλλέγουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο από εκτεταμένα και ποικίλα σημεία δεδομένων. Για παράδειγμα, τα συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας (BI) αναλύουν δεδομένα από τους τομείς της υγειονομικής περίθαλψης, της εκπαίδευσης, των μεταφορών και του περιβάλλοντος για να βοηθήσουν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να διαμορφώσουν αποτελεσματικές πολιτικές.

Γεγονός αποτελεί πως η ενσωμάτωση των μεγάλων δεδομένων έχει μεταμορφώσει τη διαδικασία διαμόρφωσης πολιτικών, επιτρέποντας την ανάλυση πιο ολοκληρωμένων συνόλων δεδομένων. Μέσω εργαλείων όπως η προγνωστική ανάλυση, οι οργανισμοί μπορούν να προβλέπουν μελλοντικές τάσεις και προκλήσεις, διευκολύνοντας την προληπτική διακυβέρνηση. Επιπλέον, η μηχανική μάθηση και οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης επιτρέπουν πιο εξελιγμένη εξόρυξη δεδομένων και αναγνώριση προτύπων,

βοηθώντας στο σχεδιασμό στοχευμένων και αποτελεσματικών πολιτικών (Κύρκος, 2015).

Η λήψη αποφάσεων στην εποχή των μεγάλων δεδομένων ακολουθεί ορισμένες βασικές αρχές:

- Ακρίβεια: Διασφάλιση της ακεραιότητας και της αξιοπιστίας των δεδομένων.
- Επικαιρότητα: Πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για ταχεία λήψη αποφάσεων.
- Διαφάνεια: Σαφής παρουσίαση των πηγών δεδομένων και των διαδικασιών για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης στις αποφάσεις.
- Ευελιξία: Δυνατότητα προσαρμογής των συστημάτων καθώς προκύπτουν νέες ροές δεδομένων και προκλήσεις.

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν:

- Περιγραφική ανάλυση: Για την κατανόηση των τάσεων των δεδομένων του παρελθόντος.
- Predictive Analytics: Για την πρόβλεψη μελλοντικών σεναρίων.
- Prescriptive Analytics: Για να προτείνουν ενέργειες με βάση τις γνώσεις των δεδομένων.
- Μηχανική μάθηση: Για αυτοματοποιημένη αναγνώριση προτύπων και ανίχνευση ανωμαλιών.
- Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP): Για την ανάλυση δεδομένων που βασίζονται σε κείμενο, βοηθώντας σε τομείς όπως η ανάλυση του δημόσιου κλίματος (Το "δημόσιο κλίμα" αναφέρεται στη γενική διάθεση, τις απόψεις και τα συναισθήματα που επικρατούν στην κοινωνία σχετικά με ένα θέμα, γεγονός ή ζήτημα) (Γεωργούλη, 2015).

3.5.2 Χρήση των Big Data από μηχανισμούς του δημοσίου τομέα.

Τα τελευταία χρόνια, τα μεγάλα δεδομένα έχουν αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο στον δημόσιο τομέα για τη διαμόρφωση κυβερνητικών πολιτικών μέσω της δυνατότητας λήψης αποφάσεων από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, ώστε να βασίζονται οι στρατηγικές τους σε αξιόπιστες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Είναι αξιοσημείωτο ότι τα μεγάλα

δεδομένα θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο να μπορέσουν οι κυβερνήσεις να διαμορφώσουν πολιτικές που ανταποκρίνονται στις κοινωνικές ανάγκες και είναι αποτελεσματικές λόγω των αυξανόμενων προκλήσεων που παρατηρούνται σε θέματα όπως η οικονομία και η δημόσια υγεία.

Τα μεγάλα δεδομένα στον δημόσιο τομέα επιτρέπουν στους οργανισμούς να συλλέγουν πληροφορίες από ποικίλες πηγές, όπως αισθητήρες, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, δημόσιες υπηρεσίες και τις απόψεις των πολιτών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα στην τοπική αυτοδιοίκηση περιλαμβάνουν τη χρήση συσκευών IoT (Internet of Things) για τη δημιουργία έξυπνων πόλεων, όπου συλλέγονται δεδομένα σχετικά με τις κυκλοφοριακές ροές, την ποιότητα του αέρα και την κατανάλωση ενέργειας. Παράλληλα, η εφαρμογή του Semantic Sensor Web δίνει τη δυνατότητα στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικών να συγκρίνουν την απόδοση διαφορετικών αστικών περιβαλλόντων σε θέματα όπως η ρύπανση, η συμφόρηση και η σπατάλη ενέργειας (Rathore et al., 2016).

Στον τομέα της υγείας, η χρήση των μεγάλων δεδομένων μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις τάσεις που αφορούν τα κρούσματα συγκεκριμένων ασθενειών, την εμβολιαστική κάλυψη, τις ανισότητες στην υγεία σε ορισμένες δημογραφικές ομάδες, και άλλες στρατηγικές αναλύσεις. Αυτές οι πληροφορίες αντλούνται από βάσεις δεδομένων δημόσιας υγείας, νοσοκομεία και εφαρμογές κινητών τηλεφώνων. Με αυτά τα δεδομένα, οι κυβερνήσεις μπορούν να στοχεύσουν αποτελεσματικά τις παρεμβάσεις τους σε κοινότητες που διατρέχουν κίνδυνο και να βελτιστοποιήσουν την κατανομή πόρων για την προμήθεια φαρμάκων και άλλων αναγκών. Κατά τη διάρκεια της πρόσφατης πανδημίας COVID-19, πολλές χώρες απέκτησαν πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου για τα ποσοστά μόλυνσης και την πληρότητα των νοσοκομείων, ώστε να προσαρμόζουν έγκαιρα τις πολιτικές “lock – down” ανάλογα με τις εξελισσόμενες συνθήκες (Wang et al., 2021).

Ακόμη, μέσω της προγνωστικής ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων οι κυβερνήσεις μπορούν να διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στη διαμόρφωση πολιτικών. Συγκεκριμένα, μέσω της ανάλυσης των παρελθοντικών τάσεων,

παρέχεται η δυνατότητα να προβλεφθούν μελλοντικές τάσεις, συνεπώς διευκολύνεται η πρόβλεψη ενδεχόμενων επιπτώσεων νέων πολιτικών ακόμη και πριν από την εφαρμογή τους. Τα προγνωστικά μοντέλα μπορούν να προσομοιώσουν τον τρόπο με τον οποίο διαφορετικές πολιτικές αλλαγές μπορεί να επηρεάσουν την οικονομική ανάπτυξη, τα ποσοστά ανεργίας, τη δημόσια υγεία ή την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Για παράδειγμα, οι περιβαλλοντικές πολιτικές συνήθως ενσωματώνουν μοντέλα πρόβλεψης για την αξιολόγηση των μακροπρόθεσμων συνεπειών των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και της συνακόλουθης κλιματικής αλλαγής. Οι κυβερνήσεις μπορούν να εξετάσουν τις πιθανές επιπτώσεις διαφορετικών στρατηγικών μείωσης του άνθρακα όπως η επιβολή πράσινων φόρων ή η παροχή επιδοτήσεων για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παράλληλα, η προγνωστική ανάλυση εφαρμόζεται και σε προγράμματα κοινωνικής πρόνοιας για να αξιολογήσει τα δυνητικά οφέλη από την επέκταση της πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη ή την κοινωνική ασφάλιση, συνεισφέροντας έτσι στην ανάπτυξη πιο βιώσιμων και δίκαιων κοινωνικών πολιτικών (AlOmar et al., 2023).

Τα μεγάλα δεδομένα διαδραματίζουν επίσης έναν κρίσιμο ρόλο στην υλοποίηση και την παρακολούθηση των κυβερνητικών πολιτικών. Για παράδειγμα, μέσω των δεδομένων που συλλέγονται από τα εκπαιδευτικά συστήματα, οι κυβερνήσεις μπορούν να παρακολουθούν την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων. Δείκτες όπως τα ποσοστά αποφοίτησης, οι επιδόσεις σε τυποποιημένες εξετάσεις και τα ποσοστά απασχόλησης παρέχουν πληροφορίες για το αν επιτυγχάνονται οι στόχοι των πολιτικών στον τομέα της εκπαίδευσης. Αντίστοιχα, στον τομέα των δημόσιων μεταφορών, τα δεδομένα για την επιβατική κίνηση, την αποδοτικότητα των υπηρεσιών και την ικανοποίηση των πολιτών είναι καθοριστικά για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας νέων πολιτικών, όπως η εισαγωγή νέων δρομολογίων λεωφορείων ή η δημιουργία ποδηλατοδρόμων (Maciejewski, 2017).

3.5.3 Βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας των δημόσιων υπηρεσιών.

Τα μεγάλα δεδομένα έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται οι δημόσιες υπηρεσίες, καθιστώντας τις πιο αποδοτικές και προσαρμοσμένες στις ανάγκες των πολιτών. Χάρη στην επεξεργασία και ανάλυση τεράστιων όγκων δεδομένων, οι δημόσιοι οργανισμοί μπορούν να βελτιστοποιούν τις λειτουργίες τους, να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να αναβαθμίζουν την ποιότητα των υπηρεσιών τους σε πολλούς τομείς. Ενδεικτικά, η υγειονομική περίθαλψη και τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι δύο χαρακτηριστικοί τομείς όπου τα μεγάλα δεδομένα έχουν επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις, ενισχύοντας τη δυνατότητα για μια πιο στοχευμένη και αξιόπιστη εξυπηρέτηση του κοινού.

Στον κλάδο της υγειονομικής περίθαλψης, διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη αποτελεσματικότερης φροντίδας των ασθενών και λειτουργικής αποδοτικότητας. Από τα νοσοκομεία και τις κλινικές συσσωρεύονται μεγάλοι όγκοι δεδομένων από ηλεκτρονικούς φακέλους υγείας και μέσω της ανάλυσης αυτών, μπορούν να ληφθούν προληπτικά μέτρα για την αποσυμφόρηση στις μονάδες έκτακτης ανάγκης και τη συνολική μείωση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης (Venkatesh et al., 2019). Επιπρόσθετα, τα μεγάλα δεδομένα προσφέρουν στα νοσοκομεία τη δυνατότητα να κάνουν ποικίλες βελτιώσεις στο πλαίσιο της λειτουργίας τους, όπως η καλύτερη αξιοποίηση του προσωπικού, η μείωση του χρόνου αναμονής και η βελτίωση της κατανομής των πόρων (Malik et al., 2018).

Τα μεγάλα δεδομένα, παράλληλα, μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα στον τομέα των μέσων μαζικής μεταφοράς. Με την ταχεία αστικοποίηση και την αύξηση του πληθυσμού, υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη για αποδοτικά συστήματα μεταφορών καθότι, τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να παρέχουν την απαραίτητη διορατικότητα στη διαχείριση των μέσων κυκλοφορίας. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες και τα συστήματα GPS παράγουν τεράστιο όγκο δεδομένων, τα οποία μπορούν να αναλυθούν για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας. Με αυτές τις πληροφορίες, οι αρμόδιες αρχές που είναι υπεύθυνες για τη διαχείριση της κυκλοφορίας μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με το

χρόνο λειτουργίας των φωτεινών σηματοδοτών, το κλείσιμο των δρόμων και τον προγραμματισμό λόγω κατασκευαστικών εργασιών. Το δεύτερο πλεονέκτημα της χρήσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει τη δυναμική δρομολόγηση της κυκλοφορίας, η οποία μπορεί να συμβάλει αφενός στην άμβλυνση της συμφόρησης και αφετέρου στη μείωση του χρόνου των μετακινήσεων (Rizwan et al., 2016). Πέραν αυτού, είναι σαφές πως μεγάλα δεδομένα μπορούν να έχουν κρίσιμο ρόλο στη βελτιστοποίηση των συστημάτων δημόσιων μέσων μεταφοράς, όπως τα λεωφορεία, τα τρένα και τα μετρό. Οι αρχές μεταφορών μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα ροής επιβατών και τις πωλήσεις εισιτηρίων για τη βελτιστοποίηση των διαδρομών, των δρομολογίων και την ανάλογη αξιοποίηση της χωρητικότητας. Μεγαλύτερη συχνότητα λεωφορείων ή τρένων σε διαδρομές υψηλής ζήτησης θα μπορούσε να γίνει κατά τις ώρες αιχμής προκειμένου να αποφευχθεί ο συνωστισμός (Koutsopoulos et al., 2019).

Όσον αφορά τη βιωσιμότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, με την ανάλυση δεδομένων που αφορούν την κατανάλωση καυσίμων και τις εκπομπές ρύπων, οι πόλεις μπορούν να αναπτύξουν στρατηγικές για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι πληροφορίες που βασίζονται σε δεδομένα μπορούν να διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων σχετικά με προγράμματα κοινής χρήσης ποδηλάτων, την επέκταση υποδομών για ηλεκτρικά οχήματα τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα και να αναβαθμίσουν την βιωσιμότητα των πόλεων (Dubey et al., 2019).

3.5.4 Προκλήσεις κατά την ενσωμάτωση των Big Data στον δημόσιο τομέα.

Η ενσωμάτωση των μεγάλων δεδομένων στη λήψη αποφάσεων στον δημόσιο τομέα συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις που τα θεσμικά όργανα καλούνται να αντιμετωπίσουν. Παρά τα αναμφισβήτητα οφέλη, όπως η βελτίωση της αποδοτικότητας, η υποστήριξη της πολιτικής χάραξης και η ενίσχυση των παρεχόμενων υπηρεσιών, υπάρχουν σοβαρά εμπόδια, κυρίως όσον αφορά την προστασία της ιδιωτικότητας, τη διακυβέρνηση και την πολυπλοκότητα της δομής των δεδομένων καθώς και την νομοθεσία.

Ένα από τα πιο κρίσιμα ζητήματα είναι η ιδιωτικότητα. Οι δημόσιοι οργανισμοί χειρίζονται ευαίσθητες πληροφορίες, όπως αρχεία υγείας, δεδομένα κοινωνικής ασφάλισης και οικονομικές πληροφορίες. Η συλλογή αυτών των δεδομένων για ανάλυση μεγάλης κλίμακας εγείρει ανησυχίες για πιθανή κατάχρηση ή μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Οι πολίτες απαιτούν από τους δημόσιους φορείς να διασφαλίζουν την προστασία των προσωπικών τους δεδομένων, καθώς η παραβίαση αυτών των πληροφοριών θα μπορούσε να έχει σοβαρές επιπτώσεις τόσο για τους ίδιους όσο και για τους κυβερνώντες (Van Zoonen, 2016).

Επιπλέον, ο μεγάλος όγκος και η ποικιλία των δεδομένων που συλλέγονται καθιστούν δύσκολη την πλήρη ανωνυμοποίηση, γεγονός που ενισχύει την ανάγκη για αυστηρά πρωτόκολλα προστασίας. Οι κυβερνήσεις οφείλουν να τηρούν σχετική νομοθεσία, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρώπη ή παρόμοιες εθνικές ρυθμίσεις, για να διασφαλίσουν την εμπιστοσύνη των πολιτών (Zarsky, 2016).

Ακολούθως, η διαχείριση των δεδομένων στον δημόσιο τομέα είναι περίπλοκη λόγω του μεγάλου όγκου και του κατακερματισμένου χαρακτήρα των πληροφοριακών συστημάτων. Κάθε υπηρεσία μπορεί να συλλέγει δεδομένα με διαφορετικές μορφές και προδιαγραφές, γεγονός που δυσχεραίνει τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής μεγάλων δεδομένων (Janssen et al., 2020).

Μια άλλη σημαντική πρόκληση αφορά τις υποδομές και τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη διαχείριση των μεγάλων δεδομένων. Η υλοποίηση λύσεων μεγάλων δεδομένων απαιτεί μεγάλες τεχνολογικές επενδύσεις, όπως υπολογιστικά συστήματα υψηλής απόδοσης, προηγμένα εργαλεία ανάλυσης και αποθηκευτικές λύσεις. Σε πολλές περιπτώσεις, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι δημόσιοι φορείς δεν διαθέτουν τους αναγκαίους πόρους και τις ικανότητες για τη συντήρηση τέτοιων υποδομών. Επίσης, τα παλαιότερα συστήματα δεν είναι κατασκευασμένα για να διαχειρίζονται μεγάλα δεδομένα, και η αναβάθμισή τους απαιτεί σημαντική οικονομική επένδυση (Wang et al., 2018).

Τέλος, υπάρχει και το χάσμα δεξιοτήτων, καθώς η ανάλυση μεγάλων δεδομένων απαιτεί εξειδίκευση σε τομείς όπως η επιστήμη δεδομένων, η

μηχανική μάθηση και η τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό δυσχεραίνει τους δημόσιους οργανισμούς στο να προσελκύσουν και να διατηρήσουν εξειδικευμένο προσωπικό, ειδικά όταν ο ιδιωτικός τομέας προσφέρει υψηλότερες αμοιβές και περισσότερες ευκαιρίες επαγγελματικής εξέλιξης (Elshaw et al., 2018).

3.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση διερεύνησε τον πολύπλευρο ρόλο των μεγάλων δεδομένων στην ενίσχυση της λήψης αποφάσεων τόσο στη διοίκηση επιχειρήσεων όσο και στον δημόσιο τομέα. Τα μεγάλα δεδομένα, με τον τεράστιο όγκο, την ταχύτητα και την ποικιλία τους, αντιπροσωπεύουν μια κρίσιμη αλλαγή στον τρόπο συλλογής, επεξεργασίας και αξιοποίησης των πληροφοριών. Όπως έδειξε η παρούσα ανασκόπηση, προσφέρουν απaráμιλλες ευκαιρίες για τη βελτίωση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων, παρέχοντας διορατικότητα με βάση τα δεδομένα που δεν μπορούσαν να επιτύχουν οι παραδοσιακές μέθοδοι.

Ένα από τα βασικά ευρήματα είναι ότι οι επιχειρήσεις βασίζονται όλο και περισσότερο στα Big Data για την προγνωστική ανάλυση, τη λειτουργική αποδοτικότητα και την απόκτηση βαθύτερης κατανόησης της συμπεριφοράς των πελατών. Αξιοποιώντας τη μηχανική μάθηση, την τεχνητή νοημοσύνη και την εξόρυξη δεδομένων, οι εταιρείες μπορούν να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις που βελτιώνουν την παραγωγικότητα, την ανταγωνιστικότητα και την ανταπόκριση στη δυναμική της αγοράς. Ομοίως, στον δημόσιο τομέα, τα μεγάλα δεδομένα έχουν δείξει δυνατότητες στη διαμόρφωση πολιτικών, στη βελτιστοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών και στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των κυβερνητικών λειτουργιών. Ωστόσο, προκλήσεις όπως οι ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής των δεδομένων και η έλλειψη ολοκληρωμένων πλαισίων διακυβέρνησης αποτελούν σημαντικά εμπόδια για την πλήρη υιοθέτησή τους.

Ο αντίκτυπος των μεγάλων δεδομένων στη λήψη διοικητικών αποφάσεων είναι ιδιαίτερα βαθύς. Η δυνατότητα ανάλυσης μεγάλων συνόλων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο δίνει τη δυνατότητα στους διαχειριστές να λαμβάνουν ταχύτερες και ακριβέστερες αποφάσεις, επιτρέποντας μια πιο ευέλικτη και προσαρμοστική προσέγγιση στη διαχείριση. Επιπλέον, η

διαχείριση κινδύνων, μια κρίσιμη πτυχή της λήψης αποφάσεων, επωφελείται σημαντικά από τη δυνατότητα εντοπισμού προτύπων και πρόβλεψης πιθανών διαταραχών, επιτρέποντας έτσι στους οργανισμούς να μετριάσουν τους κινδύνους πιο αποτελεσματικά.

Ωστόσο, οι ηθικές επιπτώσεις των μεγάλων δεδομένων δεν μπορούν να παραλειφθούν. Ο αυξανόμενος όγκος των δεδομένων που συλλέγονται εγείρει ανησυχίες σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την ασφάλεια και την πιθανή κατάχρηση προσωπικών πληροφοριών. Καθώς όλο και περισσότεροι οργανισμοί αγκαλιάζουν τα Μεγάλα Δεδομένα, πρέπει να υπάρχουν ισχυρά νομικά πλαίσια και μηχανισμοί διακυβέρνησης για την προστασία των ατόμων και τη διασφάλιση της δεοντολογικής χρήσης των δεδομένων. Η ισορροπία μεταξύ της χρήσης των δεδομένων και της ηθικής ευθύνης θα αποτελέσει κρίσιμο ζήτημα για τους οργανισμούς που προχωρούν προς τα εμπρός.

Κοιτάζοντας προς το μέλλον, ο ρόλος των Big Data στη λήψη αποφάσεων αναμένεται να επεκταθεί με την πρόοδο των αναδυόμενων τεχνολογιών, όπως η κβαντική πληροφορική, η προηγμένη τεχνητή νοημοσύνη και οι πιο εξελιγμένοι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης. Αυτές οι καινοτομίες είναι πιθανό να ενισχύσουν τις δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων, επιτρέποντας ακόμη πιο ακριβείς και σε πραγματικό χρόνο διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Επιπλέον, οι βιομηχανίες και οι κυβερνήσεις θα πρέπει να προσαρμοστούν στην αυξανόμενη απαίτηση για διαφάνεια και λογοδοσία στον τρόπο με τον οποίο συλλέγονται, αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται τα δεδομένα.

Εν κατακλείδι, τα μεγάλα δεδομένα έχουν ήδη αρχίσει να μετασχηματίζουν τον τρόπο λήψης αποφάσεων στη διοίκηση και η επιρροή τους θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο. Ενώ οι ευκαιρίες είναι τεράστιες, οι προκλήσεις ιδιαίτερα όσον αφορά τη δεοντολογία και τη διακυβέρνηση-απαιτούν προσεκτική εξέταση. Η μελλοντική έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη πλαισίων που μεγιστοποιούν τις δυνατότητες των μεγάλων δεδομένων, διασφαλίζοντας παράλληλα την προστασία της ιδιωτικής ζωής και την ισότιμη πρόσβαση στα οφέλη τους. Η ενσωμάτωση των Μεγάλων Δεδομένων στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων υπόσχεται

πολλά, αλλά η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται με περίσκεψη για να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό τους τόσο στον επιχειρηματικό όσο και στον δημόσιο τομέα.

Κεφάλαιο 4° Data Analytics (Η ανάλυση των δεδομένων)

4.1 Εισαγωγή

Η εξέλιξη των Big Data κατέστησε απαραίτητη την ανάπτυξη εξειδικευμένων μεθόδων και εργαλείων ανάλυσης που επιτρέπουν την αξιοποίησή τους για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Στο κεφάλαιο αυτό, εστιάζουμε στην ανάλυση δεδομένων, εξετάζοντας βασικούς τύπους και μεθόδους, όπως η περιγραφική και η προγνωστική ανάλυση, καθώς και τα εργαλεία και αλγόριθμους που στηρίζουν τη διαδικασία αυτή. Μέσω της ανάλυσης δεδομένων, οι οργανισμοί μετατρέπουν τα μεγάλα δεδομένα σε στρατηγικές πληροφορίες, επιτυγχάνοντας βελτιστοποίηση στις αποφάσεις τους και αποτελεσματική αντιμετώπιση των σύγχρονων διοικητικών προκλήσεων.

Επιπρόσθετα, η ανάλυση δεδομένων έχει αναδειχθεί σε σημαντικό εργαλείο εξαγωγής κρίσιμων πληροφοριών από μεγάλα σύνολα δεδομένων, διαδραματίζοντας κεντρικό ρόλο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Με την αξιοποίηση των Big Data, οι επιχειρήσεις και οι δημόσιοι φορείς κατανοούν βαθύτερα τα επικρατούντα πρότυπα και μπορούν να προβλέπουν αποτελέσματα με εξαιρετική ακρίβεια, οδηγώντας σε λύσεις που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εποχής (Hilbert, 2013).

Γενικά, η ανάλυση δεδομένων διακρίνεται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: περιγραφική, προγνωστική, προδιαγραφική και διερευνητική. Η περιγραφική ανάλυση παρέχει πληροφορίες για γεγονότα του παρελθόντος, προσφέροντας μια αναδρομική εικόνα που βοηθά έναν οργανισμό να κατανοήσει τάσεις και συμπεριφορές. Αντίθετα, η προγνωστική ανάλυση, με τη χρήση ιστορικών δεδομένων και μοντέλων μηχανικής μάθησης, επιχειρεί να προβλέψει μελλοντικά αποτελέσματα. Σε επόμενο στάδιο, η προδιαγραφική ανάλυση συνιστά ενέργειες βασισμένες στα δεδομένα, καθοδηγώντας τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στις βέλτιστες στρατηγικές. Η διερευνητική ανάλυση βοηθά τους αναλυτές να αποκαλύψουν αρχικά μοτίβα και υποθέσεις, χωρίς να βασίζεται σε προκαθορισμένα μοντέλα. Κάθε είδος ανάλυσης παίζει σημαντικό ρόλο σε διαφορετικά στάδια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (Grover & Kar, 2017).

Η σημασία της ανάλυσης δεδομένων αυξάνεται διαρκώς, καθώς έχει καθοριστικό ρόλο στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Στον ιδιωτικό τομέα, οι εταιρείες υιοθετούν στρατηγικές που βασίζονται στα δεδομένα, ενισχύοντας έτσι το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα. Στον δημόσιο τομέα, η ανάλυση δεδομένων επιτρέπει στους δημόσιους οργανισμούς και τις κυβερνήσεις να σχεδιάζουν πολιτικές με μεγαλύτερη ακρίβεια, να βελτιστοποιούν τη χρήση πόρων και να παρέχουν ποιοτικότερες υπηρεσίες στους πολίτες.

Το επόμενο κεφάλαιο διερευνούν τον τρόπο με τον οποίο οι μεθοδολογίες αυτές μετατρέπουν τα ακατέργαστα δεδομένα σε αξιοποιήσιμη γνώση και πώς μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά σε διάφορα περιβάλλοντα.

4.2 Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων

4.2.1 Περιγραφική ανάλυση δεδομένων.

Η περιγραφική ανάλυση εστιάζει στην κατανόηση και ερμηνεία ιστορικών δεδομένων, συνοψίζοντας και περιγράφοντας τα χαρακτηριστικά ενός συνόλου δεδομένων για την υποστήριξη κατανόησης του παρελθόντος. Επικεντρώνεται στην κατανόηση των ιστορικών δεδομένων και την ανάδειξη τάσεων, χωρίς να περιλαμβάνει προβλέψεις ή συστάσεις. Μέσα από αυτήν την προσέγγιση, η ανάλυση παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα των γεγονότων, διευκολύνοντας τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να εντοπίζουν μοτίβα και να αντλούν χρήσιμες πληροφορίες (Abdullah, et al., 2017). Ακόμη, η περιγραφική ανάλυση μετατρέπει τα δεδομένα σε σχετικές πληροφορίες και περιλαμβάνει πρακτικές όπως η οπτικοποίηση δεδομένων και τα συναθροιστικά στατιστικά. Χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως διαγράμματα, πίνακες και ταμπλό, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων αποκτούν ευανάγνωστα αποτελέσματα που διευκολύνουν την κατανόηση. Για παράδειγμα, μπορεί να αξιοποιηθεί για την απόδοση των πωλήσεων σε διαφορετικές περιοχές, χρησιμοποιώντας μετρήσεις όπως ο μέσος όγκος και η ετήσια ανάπτυξη, που αποκαλύπτουν τάσεις και μοτίβα (Shmueli et al., 2017).

Σε αυτό το πλαίσιο, πολλές στατιστικές μέθοδοι όπως ο μέσος όρος, η διάμεσος και η τυπική απόκλιση συμβάλλουν στην κατανόηση των κεντρικών

τάσεων των δεδομένων. Η οπτικοποίηση, όπως τα ραβδογράμματα και τα γραμμικά γραφήματα, διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο μετατρέποντας τα δεδομένα σε απλές και κατανοητές γραφικές μορφές, κάνοντας την ανάλυση πιο προσιτή στους ενδιαφερόμενους (Grant, 2018).

4.2.2 Προγνωστική ανάλυση δεδομένων.

Η προγνωστική ανάλυση είναι μια μορφή προηγμένης ανάλυσης δεδομένων που χρησιμοποιεί ιστορικά δεδομένα, στατιστικούς αλγορίθμους και τεχνικές μηχανικής μάθησης για να προβλέψει τι είναι πιθανό να συμβεί σε μελλοντικό χρόνο. Με την αξιοποίηση αυτών των εργαλείων, η προγνωστική ανάλυση αναδεικνύεται ως ένα από τα σημαντικότερα μέσα για οργανισμούς που στοχεύουν στην κατανόηση πιθανών μελλοντικών γεγονότων και τάσεων. Παράλληλα, εντοπίζοντας μοτίβα στα υπάρχοντα δεδομένα, συμβάλλει στην πρόβλεψη αποτελεσμάτων, επιτρέποντας στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να λάβουν προληπτικά μέτρα για να επηρεάσουν θετικά το τελικό αποτέλεσμα.

Σε αυτό το πλαίσιο, ορισμένες από τις κύριες διαδικασίες που εμπλέκονται στην προγνωστική ανάλυση περιλαμβάνουν τη συλλογή δεδομένων από ιστορικές βάσεις δεδομένων, καθώς και τον καθαρισμό και την τροποποίησή τους. Μόλις προετοιμαστούν τα δεδομένα, αναλύονται με τη χρήση στατιστικών τεχνικών και αλγορίθμων, όπως η γραμμική παλινδρόμηση, τα δέντρα αποφάσεων και τα νευρωνικά δίκτυα, για την εξαγωγή προβλέψεων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτοί οι αλγόριθμοι προσαρμόζονται και βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου, καθώς εισέρχονται νέα δεδομένα (Kumar & Garg, 2018).

Είναι γεγονός πως η εφαρμογή της προγνωστικής ανάλυσης δεν περιορίζονται σε έναν τομέα, αλλά καλύπτει πολλούς κλάδους. Ένα καλό παράδειγμα για να κατανοήσει κάποιος τη χρησιμότητα της αποτελεί η χρήση της στον χρηματοπιστωτικό τομέα, όπου χρησιμοποιείται ευρέως στην πιστωτική βαθμολόγηση. Συγκεκριμένα, τα προγνωστικά μοντέλα εκτιμούν την πιθανότητα αθέτησης αποπληρωμής ενός δανειολήπτη, συμβάλλοντας στη διαχείριση κινδύνου και στη λήψη ασφαλών αποφάσεων για χορήγηση δανείων. Περαιτέρω, η προγνωστική ανάλυση επιτρέπει στα

χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να εντοπίζουν ύποπτα μοτίβα συναλλαγών, έτσι ώστε πιθανές περιπτώσεις απάτης να εντοπιστούν έγκαιρα, προτού προκαλέσουν σημαντική ζημία (Addy et al., 2024).

4.2.3 Προδιαγραφική αναλυτική δεδομένων.

Η προδιαγραφική ανάλυση συνιστά μια προηγμένη μορφή ανάλυσης που δεν περιορίζεται στην περιγραφή ή την πρόβλεψη ενός αποτελέσματος, αλλά καθορίζει τις ενδεδειγμένες ενέργειες που πρέπει να ληφθούν, με βάση την ανάλυση, για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος. Σε αντίθεση με άλλες μορφές ανάλυσης, η προδιαγραφική ανάλυση αξιοποιεί δεδομένα, αλγόριθμους και επιχειρηματικούς κανόνες προκειμένου να προτείνει την καλύτερη πορεία δράσης σε σύνθετες αποφάσεις. Στόχος της, συνεπώς, είναι να απαντήσει στο ερώτημα: «Ποια θα πρέπει να είναι η καλύτερη επόμενη ενέργεια;», εξετάζοντας τις συνέπειες κάθε επιλογής και προτείνοντας την ιδανική πορεία δράσης που θα πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης (Lepenioti et al., 2020).

Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, στην επιλογή μεταξύ διαφόρων σεναρίων και εκβάσεων, η προδιαγραφική ανάλυση αξιοποιεί τεχνικές βελτιστοποίησης, μοντέλα προσομοίωσης και αλγόριθμους μηχανικής μάθησης. Η κύρια επιδίωξή της δεν είναι μόνο η πρόβλεψη πιθανών καταστάσεων, αλλά η καθοδήγηση ενός οργανισμού στον σχεδιασμό στρατηγικών που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους του. Αυτή η προσέγγιση εφαρμόζεται κυρίως σε τομείς όπου οι αποφάσεις απαιτούν στάθμιση ενός πλήθους μεταβλητών και περιορισμών, όπως η υγειονομική περίθαλψη, τα χρηματοοικονομικά και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Poornima & Pushpalatha, 2020).

Ένα κοινό παράδειγμα εφαρμογής της προδιαγραφικής ανάλυσης αποτελεί η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου ένας οργανισμός μπορεί να τη χρησιμοποιήσει για να καθορίσει τα απαιτούμενα αποθέματα σε κάθε αποθήκη σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους του έτους, διατηρώντας το ελάχιστο δυνατό συνολικό κόστος, ενώ παράλληλα ικανοποιεί τη ζήτηση. Συγκεκριμένα, για να επιτευχθεί αυτό, αναλύονται παράγοντες όπως το

κόστος και ο χρόνος των ενεργειών (επίπεδο επένδυσης), καθώς και οι περιορισμοί της προσφοράς και της ζήτησης (Gröger et al., 2014).

Πέρα από αυτά, η μηχανική μάθηση αποτελεί επίσης θεμελιώδες στοιχείο της προδιαγραφικής ανάλυσης. Στο πλαίσιο αυτό, επιτρέπει στα μοντέλα να μαθαίνουν από ιστορικά δεδομένα χρησιμοποιώντας αλγορίθμους μηχανικής μάθησης και να προσαρμόζουν τις προτάσεις τους καθώς προστίθενται νέες πληροφορίες. Για παράδειγμα, στον χρηματοοικονομικό τομέα, η προδιαγραφική ανάλυση ενισχύει τις επενδυτικές στρατηγικές με την ανάλυση της παρελθούσας συμπεριφοράς της αγοράς και την προσαρμογή των συστάσεων στα συνεχώς ανανεούμενα δεδομένα. Με αυτόν τον τρόπο, η μηχανική μάθηση επιτρέπει τη δυναμική προσαρμογή αυτού του συστήματος, προσφέροντας υψηλού επιπέδου, συνεχώς επικαιροποιημένη καθοδήγηση που εξελίσσεται ανάλογα με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς (Broby, 2022).

Τα πλεονεκτήματα αυτής της ανάλυσης είναι προφανή, καθώς επιτρέπουν σε μια επιχείρηση να λαμβάνει τεκμηριωμένες και προληπτικές αποφάσεις που ενισχύουν την παραγωγικότητα, την αποδοτικότητα και την κερδοφορία. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές αναλυτικές μεθόδους, που επικεντρώνονται στη λήψη αποφάσεων εκ των υστέρων, η προδιαγραφική ανάλυση προάγει τον προληπτικό σχεδιασμό και αυξάνει την ευελιξία στη λήψη αποφάσεων. Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο σε ανταγωνιστικούς κλάδους, όπου η έγκαιρη και βέλτιστη λήψη αποφάσεων μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για την απόκτηση σημαντικού ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

4.2.4 Διερευνητική ανάλυση δεδομένων (Exploratory Data Analysis «EDA»).

Η διερευνητική ανάλυση δεδομένων, στο εξής «EDA», είναι ένα κρίσιμο βήμα στη διαδικασία ανάλυσης δεδομένων που περιλαμβάνει τη σύνοψη των κύριων χαρακτηριστικών ενός συνόλου δεδομένων, συχνά με οπτικές μεθόδους. Συγκεκριμένα, πρόκειται ουσιαστικά για μια αρχική διερεύνηση των δεδομένων, η οποία αποσκοπεί στην αποκάλυψη κρυμμένων μοτίβων, στην ανίχνευση ανωμαλιών και στον έλεγχο υποθέσεων, όπως η συσχέτιση μεταξύ

μεταβλητών, η κανονικότητα των δεδομένων και η στατιστική σημαντικότητα, με τη χρήση συνοπτικών στατιστικών στοιχείων και γραφικών αναπαραστάσεων. Ως εκ τούτου, η EDA επιτρέπει στον αναλυτή να αποκτήσει μια συνολική εικόνα του συνόλου δεδομένων, διευκολύνοντας την κατανόηση της δομής του, τον εντοπισμό προκαταρκτικών τάσεων και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τις επόμενες αναλυτικές διαδικασίες (Mukhiya & Ahmed, 2020).

Παράλληλα, η EDA, η οποία χρησιμοποιείται όχι μόνο για την εξαγωγή πληροφοριών αλλά και για τον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων, είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για τη διαδικασία μοντελοποίησης. Επιπλέον, προτρέπει τον αναλυτή να διερευνήσει τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητών και να εντοπίσει αποκλίσεις, ανωμαλίες ή ελλείπουσες τιμές που ενδέχεται να μειώσουν την αποτελεσματικότητα του προγνωστικού μοντέλου. Είναι σαφές ότι αυτό το στάδιο είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς περιορίζει τον αριθμό των μεταβλητών που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην ανάλυση και υποδεικνύει τις καταλληλότερες τεχνικές μοντελοποίησης (Wongsuphasawat et al., 2019).

Επιπλέον, η EDA μπορεί επίσης να επεκταθεί για να καλύψει άλλες δραστηριότητες, όπως ο καθαρισμός και ο μετασχηματισμός δεδομένων. Σε αυτή τη φάση, τα δεδομένα που λείπουν δύναται να υπολογιστούν, να διαγραφούν ή ακόμη και να προβλεφθούν με τη βοήθεια μεθόδων μηχανικής μάθησης. Ταυτόχρονα, οι ακραίες τιμές που αλλοιώνουν τα αποτελέσματα ανιχνεύονται και αντιμετωπίζονται κατά τη φάση της EDA, ώστε να μην επηρεάζουν αρνητικά την ακρίβεια των περαιτέρω αναλύσεων. Επίσης, ο μετασχηματισμός των δεδομένων αποτελεί ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό της EDA, κατά το οποίο χρησιμοποιούνται λογαριθμικοί μετασχηματισμοί ή κωδικοποιήσεις κατηγορικών μεταβλητών για να εξασφαλιστεί η ετοιμότητα του συνόλου δεδομένων για περαιτέρω στατιστική μοντελοποίηση (Mukhiya & Ahmed, 2020). Πέραν αυτού, είναι αποδεδειγμένο ότι χρησιμοποιώντας την εν λόγω διαδικασία, εξασφαλίζεται ότι οι αναλύσεις θα είναι πιο αξιόπιστες, διευκολύνοντας την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων με ακρίβεια και εφαρμοσιμότητα (Juggins & Telford, 2012).

4.3 Εργαλεία για την Ανάλυση Δεδομένων

4.3.1 Εμπορικά εργαλεία.

Τα εμπορικά εργαλεία για την ανάλυση δεδομένων έχουν γίνει απαραίτητα στοιχεία για τους οργανισμούς που επιδιώκουν να αξιοποιήσουν τη δύναμη των γνώσεων που βασίζονται στα δεδομένα. Μεταξύ αυτών των εργαλείων, το Tableau, το Power BI και το SAS (Statistical Analysis Software) είναι μερικά από τα πιο δημοφιλή και ευρέως υιοθετημένα στον κλάδο λόγω των φιλικών προς τον χρήστη διεπαφών τους, των ισχυρών αναλυτικών δυνατοτήτων τους και των χαρακτηριστικών οπτικής αναπαράστασης δεδομένων.

Το Tableau αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο οπτικοποίησης δεδομένων, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν διαδραστικά και κοινόχρηστα ταμπλό, συνοψίζοντας περίπλοκα δεδομένα σε κατανοητές απεικονίσεις. Ένα από τα πιο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είναι η δυνατότητα ενσωμάτωσης διαφόρων πηγών δεδομένων, όπως βάσεις δεδομένων, υπολογιστικά φύλλα και πλατφόρμες που βασίζονται στο υπολογιστικό νέφος, παρέχοντας έτσι ευελιξία στην εισαγωγή δεδομένων. Το περιβάλλον του Tableau είναι φιλικό προς τον μη εξειδικευμένο χρήστη, με drag-and-drop λειτουργικότητα, που επιτρέπει σε επιχειρηματικούς αναλυτές και υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να εξερευνούν τα δεδομένα ανεξάρτητα και να εξαγάουν χρήσιμες πληροφορίες. Με τις οπτικοποιημένες αναφορές του, ο οργανισμός μπορεί να εντοπίζει εύκολα τάσεις, ακραίες τιμές και σχέσεις στα δεδομένα, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων (Murray, 2013).

Το δεύτερο πιο διαδεδομένο εμπορικό εργαλείο, είναι το Power BI. αναπτυγμένο από τη Microsoft, είναι ένα ισχυρό εργαλείο επιχειρηματικής ευφυΐας που ενσωματώνεται άψογα με το οικοσύστημα της Microsoft, συμπεριλαμβανομένων των Excel, Azure και άλλων προϊόντων του Office. Αυτή η ενσωμάτωση επιτρέπει στους οργανισμούς που ήδη χρησιμοποιούν υπηρεσίες της Microsoft να επεκτείνουν αποτελεσματικά τις αναλυτικές τους δυνατότητες. Το Power BI προσφέρει μια ευρεία γκάμα λειτουργιών, από πίνακες δεδομένων σε πραγματικό χρόνο έως ερωτήματα φυσικής γλώσσας και διορατικότητα βασισμένη στην τεχνητή νοημοσύνη, καθιστώντας το ευέλικτο για ανάλυση δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα. Επιπλέον,

επιτρέπει τη δημιουργία εξατομικευμένων αναφορών που ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες της επιχείρησης. Ως υπηρεσία που βασίζεται στο cloud, παρέχει πρόσβαση σε δεδομένα οποτεδήποτε και οπουδήποτε, διευκολύνοντας τη συνεργασία μεταξύ των ομάδων (Rane, et al., 2024).

Ένα ακόμη σημαντικό εργαλείο στο χώρο της ανάλυσης δεδομένων είναι το SAS (Statistical Analysis Software). Το SAS είναι κατά κύριο λόγο γνωστό για την προηγμένη ανάλυση, την επιχειρηματική ευφυΐα και την προγνωστική μοντελοποίηση και προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύστημα για τον χειρισμό μεγάλων συνόλων δεδομένων καθώς μπορεί να εκτελέσει κάθε σύνθετη στατιστική ανάλυση με ευκολία. Το SAS φαίνεται να είναι ιδιαίτερα δημοφιλές σε κλάδους όπως η χρηματοοικονομική, η υγειονομική περίθαλψη καθώς και οι κυβερνήσεις, όπου η κανονιστική συμμόρφωση και η ανάγκη για στιβαρές, αξιόπιστες αναλύσεις είναι υψίστης σημασίας. Το SAS περιλαμβάνει μια σειρά εργαλείων απαραίτητων για την εξόρυξη δεδομένων, την πρόβλεψη και την ανάλυση κειμένου, καθιστώντας το μια ολοκληρωμένη λύση για οργανισμούς που διαχειρίζονται κρίσιμες πληροφορίες. Σε αντίθεση με το Tableau και το Power BI, το SAS συχνά απαιτεί υψηλότερο επίπεδο τεχνικής εξειδίκευσης, γεγονός που το καθιστά ιδανικό για οργανισμούς που χρειάζονται προηγμένη και αυστηρή επεξεργασία δεδομένων. Κάθε ένα από αυτά τα εργαλεία προσφέρει διαφορετικά οφέλη, καθώς οι επιχειρηματικές ανάγκες μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τα δεδομένα και τον τύπο ανάλυσης που επιδιώκεται. (Wang, et al., 2015).

Συνοπτικά, το Power BI είναι ιδιαίτερα ωφέλιμο για οργανισμούς που χρησιμοποιούν το οικοσύστημα της Microsoft, ενσωματώνοντας άριστα εργαλεία όπως το Excel και το Azure για ομαλή εμπειρία χρήστη. Είναι ιδανικό για βασικές αναλύσεις, αλλά η διεπαφή του υστερεί σε σύνθετες απεικονίσεις και προηγμένη στατιστική ανάλυση συγκριτικά με το Tableau. Το SAS, από την άλλη, προσφέρει προηγμένη στατιστική ανάλυση και είναι ιδανικό για βιομηχανίες όπως η φαρμακευτική και τα χρηματοοικονομικά, αν και απαιτεί υψηλή τεχνική εξειδίκευση και είναι πιο δαπανηρό (PeerSpot, 2024).

4.3.2 Εργαλεία ανοικτού κώδικα.

Τα εργαλεία ανοικτού κώδικα έχουν γίνει θεμελιώδη στην ανάλυση δεδομένων, χάρη στην ευελιξία, το χαμηλό κόστος και την υποστήριξη από την παγκόσμια κοινότητα προγραμματιστών και αναλυτών. Σε αντίθεση με τα περισσότερα λογισμικά της κατηγορίας τα οποία ανήκουν σε εταιρείες και δεν επιτρέπουν τροποποιήσεις από τους χρήστες, τα εργαλεία ανοικτού κώδικα παρέχουν δικαιώματα πρόσβασης, τροποποίησης και διανομής του κώδικα. Δύο από τα πιο σημαντικά εργαλεία ανοικτού κώδικα για την ανάλυση δεδομένων είναι οι γλώσσες προγραμματισμού R και Python. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν μεγάλη λειτουργικότητα μέσω βιβλιοθηκών (συλλογές έτοιμων λειτουργιών για συγκεκριμένες εργασίες) και πλαισίων (ολοκληρωμένες δομές ανάπτυξης) που καθοδηγούν την ανάλυση και τη μοντελοποίηση.

Η «R» είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί για να ανταποκρίνεται στις υψηλότερες απαιτήσεις στη στατιστική ανάλυση και την οπτικοποίηση δεδομένων. Λόγω της τεράστιας διαθέσιμης συλλογής, η οποία περιλαμβάνει πακέτα όπως το ggplot2 για την κατασκευή οπτικοποιήσεων και το dplyr για το χειρισμό δεδομένων, η R είναι ιδανική τόσο για στατιστικούς όσο και για επιστήμονες δεδομένων που αναζητούν υψηλότερη ευελιξία. Η δύναμη της R έγκειται στο ισχυρό οικοσύστημα που αποτελείται από πάνω από 18.000 διαθέσιμα πακέτα μέσω του δικτύου CRAN, του Comprehensive R Archive Network. Αυτά κυμαίνονται από τη γενική μηχανική μάθηση και τη στατιστική μοντελοποίηση μέχρι πιο εξειδικευμένα πακέτα, όπως αυτά για τη βιοπληροφορική (Horton & Kleinman, 2015).

Η Python αποτελεί ένα δημοφιλές εργαλείο ανοικτού κώδικα στην ανάλυση δεδομένων, γνωστό για την ευελιξία και την ευκολία χρήσης του. Η υψηλή της δημοτικότητα οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις εκτεταμένες βιβλιοθήκες που διαθέτει, οι οποίες διευκολύνουν πολλές εργασίες με δεδομένα. Παράλληλα, η Python υποστηρίζει εξίσου εύκολα την οπτικοποίηση δεδομένων μέσω βιβλιοθηκών όπως το Matplotlib και το Seaborn, οι οποίες επιτρέπουν τη δημιουργία ενημερωτικών γραφημάτων και διαγραμμάτων. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της Python είναι η απλότητα της σύνταξής της,

που την καθιστά ευκολότερη στην εκμάθηση από άλλες γλώσσες, όπως η R. Αυτή η ευκολία χρήσης είναι ιδανική για αρχάριους, επιτρέποντάς τους να ξεκινήσουν γρήγορα και να εφαρμόσουν άμεσα όσα μαθαίνουν σε έργα ανάλυσης δεδομένων. Τέλος, η Python είναι ιδιαίτερα ευέλικτη και μπορεί να συνδεθεί με άλλα εργαλεία και τεχνολογίες, γεγονός που την καθιστά ιδανική όχι μόνο για ανάλυση δεδομένων, αλλά και για ανάπτυξη λογισμικού (Stančin & Jonić, 2019).

Τα πλεονεκτήματα αυτών των εργαλείων ανοικτού κώδικα υπερβαίνουν τις τεχνικές τους λειτουργίες. Αποτελούν επίσης μια οικονομικά αποδοτική λύση για τους οργανισμούς που θέλουν να κάνουν ανάλυση δεδομένων χωρίς να επενδύουν σε ακριβές άδειες και συνδρομές λογισμικών. Συνεπώς, μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις και οι νεοσύστατοι οργανισμοί μπορούν να ανταπεξέλθουν οικονομικά σε εργαλεία ανάλυσης δεδομένων. Τέλος, τα εργαλεία ανοικτού κώδικα είναι επίσης ιδιαίτερα προσαρμόσιμα, δεδομένου ότι οι οργανισμοί μπορούν να προσαρμόσουν λύσεις ανάλυσης για συγκεκριμένες ανάγκες, κάτι που συνήθως δεν είναι δυνατό με τις εμπορικές εναλλακτικές λύσεις (Ajah & Nweke, 2019).

4.3.3 Επιλογή του κατάλληλου εργαλείου.

Η επιλογή του κατάλληλου εργαλείου για την ανάλυση δεδομένων είναι μια από τις πιο κρίσιμες αποφάσεις που καλούνται να λάβουν οι χρήστες, καθώς επηρεάζει άμεσα τόσο την ταχύτητα όσο και την αξία που μπορεί να προσδώσει μια πρωτοβουλία ανάλυσης δεδομένων. Παρ' όλα αυτά, αυτή η διαδικασία επιλογής βασίζεται σε πολλούς διαφορετικούς παράγοντες, που κυμαίνονται από τις εξατομικευμένες ανάγκες της μελέτης, όπως οι απαιτήσεις για όγκο και μεγάλα δεδομένα, μέχρι την τεχνογνωσία της ομάδας και τους περιορισμούς του προϋπολογισμού. Επομένως, είναι απαραίτητο να αναλύονται διάφοροι βασικοί παράγοντες κατά τη λήψη της απόφασης για το κατάλληλο εργαλείο.

Ένας από αυτούς τους βασικούς παράγοντες είναι η ικανότητα του εργαλείου να κλιμακώνεται και να εκτελεί την ανάλυση δεδομένων με ταχύτητα. Ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για δεδομένα μικρής κλίμακας ή για πλήρες επιχειρησιακό επίπεδο που απαιτεί επεξεργασία συνόλων

δεδομένων μεγέθους petabyte, το εργαλείο θα πρέπει να προσαρμόζεται σε αυτούς τους όγκους δεδομένων. Για παράδειγμα, οργανισμοί που ασχολούνται με μεγάλα δεδομένα επωφελοούνται ιδιαίτερα από εργαλεία όπως το Apache Spark ή το Hadoop, τα οποία είναι εξαιρετικά στην αποτελεσματική επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων. Από την άλλη πλευρά, για μικρότερα σύνολα δεδομένων, εργαλεία όπως το Power BI ή το Excel μπορεί να είναι επαρκή, παρέχοντας αξιοποιήσιμες πληροφορίες στον τελικό χρήστη χωρίς περιττή πολυπλοκότητα.

Τελικώς, η αξιολόγηση του αναμενόμενου όγκου δεδομένων και η ικανότητα του εργαλείου να διαχειρίζεται τόσο τα τρέχοντα όσο και τα μελλοντικά φορτία δεδομένων βοηθούν στην επιλογή της κατάλληλης λύσης, η οποία μπορεί να αναπτυχθεί παράλληλα με τις ανάγκες του οργανισμού (Sundarakumar, et al.2013).

Η πολυπλοκότητα του εργαλείου και η τεχνογνωσία που απαιτείται για τη χρήση του είναι μια άλλη βασική παράμετρος. Εργαλεία όπως το Tableau και το Power BI προτιμώνται συχνά για τις φιλικές προς το χρήστη διεπαφές τους, οι οποίες τα καθιστούν προσιτά σε χρήστες χωρίς προχωρημένες δεξιότητες κωδικοποίησης. Αυτές οι πλατφόρμες διαθέτουν ισχυρές λειτουργίες drag-and-drop που επιτρέπουν στους μη τεχνικούς χρήστες να δημιουργούν εύκολα οπτικοποιήσεις (Skender & Manevska, 2022).

Από την άλλη πλευρά, τα εργαλεία ανοικτού κώδικα όπως η R και η Python, αν και ισχυρά και εξαιρετικά ευέλικτα, απαιτούν γνώσεις προγραμματισμού. Ως εκ τούτου, η επιλογή θα πρέπει να εξαρτάται επίσης από τις δεξιότητες που διαθέτουν οι χρήστες ή τους πόρους που διατίθενται για εκπαίδευση. Εάν η γρήγορη υιοθέτηση αποτελεί προτεραιότητα, τα εργαλεία με ήπια καμπύλη εκμάθησης μπορεί να είναι πιο κατάλληλα (McKinney, 2022).

Ο προϋπολογισμός είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο κατά την επιλογή ενός εργαλείου ανάλυσης δεδομένων και μπορεί να είναι κρίσιμο για τους μικρούς οργανισμούς. Τα εμπορικά εργαλεία (Tableau, SAS κ.λπ.) συνεπάγονται την καταβολή τελών χρήσης, τα οποία μπορεί να αποτελέσουν σημαντική οικονομική επιβάρυνση σε περίπτωση ευρείας χρήσης (White, 2021). Από την άλλη πλευρά, τα εργαλεία ανοικτού κώδικα, όπως η R, η

Python και το KNIME, προσφέρουν λύσεις που είναι ιδιαίτερα αποδοτικές και εξαιρετικά λειτουργικές. Ωστόσο, αυτά τα εργαλεία ενδέχεται να φέρουν ορισμένα πρόσθετα, κρυφά κόστη, όπως η ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό.

Τέλος, ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας κατά την αξιολόγηση ενός εργαλείου ανάλυσης δεδομένων είναι το πόσο εύκολα μπορεί να ενσωματωθεί με τις υπάρχουσες πηγές δεδομένων και τα λογισμικά του οργανισμού. Ιδανικά, το εργαλείο θα πρέπει να συνδέεται απρόσκοπτα με βάσεις δεδομένων, συστήματα αποθήκευσης στο cloud και άλλες πηγές δεδομένων που χρησιμοποιούνται συνήθως. Πολλά εργαλεία, όπως το Power BI και το Tableau, διαθέτουν εξαιρετικές δυνατότητες ενσωμάτωσης, επιτρέποντας τη γρήγορη εξαγωγή δεδομένων από διαφορετικά συστήματα (Samuelsen, et al., 2019).

4.4 Αλγόριθμοι Ανάλυσης Δεδομένων

4.4.1 Συνήθεις αλγόριθμοι στην ανάλυση δεδομένων.

Η ανάλυση δεδομένων βασίζεται σε διάφορους τύπους αλγορίθμων που μπορούν να επεξεργαστούν, να αναλύσουν και να εξάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα. Συγκεκριμένα, οι συνήθεις αλγόριθμοι στην ανάλυση δεδομένων έχουν σχεδιαστεί για διαφορετικούς τύπους εργασιών, όπως η παλινδρόμηση, η ταξινόμηση και η ομαδοποίηση, οι οποίοι εξυπηρετούν κρίσιμους ρόλους στα μοντέλα πρόβλεψης.

Για παράδειγμα, οι αλγόριθμοι παλινδρόμησης παρέχουν μια βάση για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών και την πρόβλεψη διαφόρων αποτελεσμάτων. Στην απλούστερη μορφή της, η γραμμική παλινδρόμηση βοηθά στην εκτίμηση της σχέσης μεταξύ μιας εξαρτημένης μεταβλητής και μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως για την πρόβλεψη τάσεων, όπως η πρόβλεψη πωλήσεων με βάση τις δαπάνες μάρκετινγκ.

Επιπλέον, άλλες σημαντικές μέθοδοι παλινδρόμησης περιλαμβάνουν τη λογιστική παλινδρόμηση, η οποία χρησιμοποιείται συχνά όταν το αποτέλεσμα είναι κατηγορικό, βοηθώντας έτσι μια επιχείρηση να προβλέψει την πιθανότητα αποχώρησης πελατών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η

ερμηνευσιμότητα αυτών των μεθόδων τις καθιστά προτιμότερες και θεμελιώδεις για επιχειρηματικά σενάρια όπου η διαφάνεια είναι απαραίτητη (Miller, 2017).

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο της ανάλυσης δεδομένων αποτελεί η χρήση αλγορίθμων ταξινόμησης, οι οποίοι επιτρέπουν την κατηγοριοποίηση των δεδομένων σε προκαθορισμένες κλάσεις ή ομάδες. Ίσως η πιο γνωστή τεχνική ταξινόμησης είναι ο αλγόριθμος των δέντρων απόφασης. Τα δέντρα αποφάσεων προτιμώνται για την απλότητα και την ερμηνευσιμότητά τους, καθώς παρέχουν έναν εύκολο τρόπο απεικόνισης των διαδρομών λήψης αποφάσεων. Πολλά προβλήματα, όπως η ταξινόμηση των πελατών σε «καλούς» ή «κακούς» με βάση την αγοραστική τους συμπεριφορά ή η αξιολόγηση αιτούντων δανείου στον τραπεζικό τομέα, έχουν επιλυθεί με τη χρήση δέντρων απόφασης.

Επίσης, τα τυχαία δάση (random forests) αποτελούν έναν συνδυασμό πολλών δέντρων απόφασης και προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια και ανθεκτικότητα, καθώς συγκεντρώνουν αποτελέσματα από πολλαπλά δέντρα. Παρομοίως, οι μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης (SVMs) είναι μια μέθοδος ταξινόμησης που διαχωρίζει σημεία δεδομένων σε διακριτές κλάσεις, δημιουργώντας ένα βέλτιστο όριο μεταξύ τους (Aggarwal & Aggarwal, 2015).

Όσον αφορά την ομαδοποίηση, οι αλγόριθμοι ομαδοποίησης χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση ενός συνόλου αντικειμένων σε ομάδες με βάση μέτρα ομοιότητας, χωρίς να υπάρχει προηγούμενη γνώση των ετικετών των δεδομένων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης των δεδομένων. Μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους ομαδοποίησης είναι η μέθοδος k-means. Η μέθοδος k-means είναι μια μέθοδος βασισμένη στην είσοδο, η οποία ομαδοποιεί τα σημεία δεδομένων σε έναν προκαθορισμένο αριθμό συστάδων (clusters) με βάση παρόμοια χαρακτηριστικά. Συνήθως, αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιείται στην τμηματοποίηση της αγοράς, διαχωρίζοντας τους πελάτες σε διακριτά τμήματα με βάση τα αγοραστικά τους πρότυπα.

Μια ακόμη μέθοδος ομαδοποίησης είναι η ιεραρχική ομαδοποίηση, η οποία παράγει μια δενδροειδή, εμφωλευμένη διάρθρωση των παρατηρήσεων που μπορούν να εμφανιστούν σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας. Το

αποτελεσμα αυτών των τεχνικών ομαδοποίησης αναδεικνύει σαφώς κρυμμένα μοτίβα στα δεδομένα που μπορεί να μην είναι άμεσα εμφανή. Τέτοιες τεχνικές ομαδοποίησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την ανάδειξη κρυφών μοτίβων και δομών στα δεδομένα (Xu & Tian, 2015).

Οι πιο συνηθισμένοι αλγόριθμοι, παλινδρόμηση, ταξινόμηση και ομαδοποίηση, αποτελούν την κρίσιμη ραχοκοκαλιά της ανάλυσης δεδομένων. Αυτοί οι αλγόριθμοι βοηθούν τους οργανισμούς να κατανοήσουν τα δεδομένα τους, να προβλέψουν μελλοντικές τάσεις και να τμηματοποιήσουν το κοινό τους για πιο στοχευμένες στρατηγικές. Κάθε αλγόριθμος προσφέρει διαφορετικά πλεονεκτήματα και εφαρμογές, προσαρμοσμένα στις ανάγκες της κάθε επιχείρησης και στον τύπο των δεδομένων που διαχειρίζεται. Για παράδειγμα, η παλινδρόμηση είναι κατάλληλη για την πραγματοποίηση συνεχών προβλέψεων, η ταξινόμηση εξυπηρετεί σενάρια όπου οι κλάσεις είναι σαφώς καθορισμένες, και η ομαδοποίηση βοηθά στην ανακάλυψη υποκείμενων ομάδων χωρίς προκαθορισμένες ετικέτες.

4.4.2 A/B Testing.

Η δοκιμή A/B, γνωστή και ως split testing, είναι μια στατιστική μέθοδος που συγκρίνει δύο παραλλαγές για να διαπιστωθεί ποια από τις δύο αποδίδει καλύτερα. Ειδικότερα, η δοκιμή A/B διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάλυση δεδομένων, καθώς επιτρέπει τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων μέσω της ανάλυσης της συμπεριφοράς και των προτιμήσεων των χρηστών. Με αυτόν τον τρόπο, η προσέγγιση αυτή βοηθά τους οργανισμούς να βελτιώσουν την εμπειρία χρήστη, να αυξήσουν τη δέσμευση και να βελτιστοποιήσουν τα αποτελέσματα βασιζόμενοι σε εμπειρικά στοιχεία.

Στη διαδικασία της δοκιμής A/B, ένας κοινός στόχος διαιρείται σε δύο ομάδες. Η ομάδα A εκτίθεται σε μια εκδοχή μιας μεταβλητής, συνήθως γνωστής ως έλεγχος, ενώ η ομάδα B σε μια εναλλακτική εκδοχή της μεταβλητής, γνωστής ως παραλλαγή. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα μετρώνται με προκαθορισμένους δείκτες, όπως τα ποσοστά μετατροπής, τα ποσοστά κλικ ή η ικανοποίηση πελατών. Τελικώς, η εκδοχή με τις ανώτερες μετρήσεις θεωρείται η πιο αποτελεσματική. Για παράδειγμα, μια δοκιμή A/B στο ψηφιακό μάρκετινγκ μπορεί να συγκρίνει ποια γραμμή θέματος

ηλεκτρονικού ταχυδρομείου επιτυγχάνει υψηλότερα ποσοστά ανοίγματος ή ποιος σχεδιασμός ιστότοπου ενισχύει τη διατήρηση πελατών (Kumar, 2021).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της δοκιμής A/B είναι η απλότητά της, καθώς και η δυνατότητα εξαγωγής σαφών αποτελεσμάτων. Επιτρέπει στους οργανισμούς να δοκιμάζουν μόνο μία αλλαγή κάθε φορά, γεγονός που διασφαλίζει ότι η επίδραση κάθε συγκεκριμένης τροποποίησης μετριέται ορθά. Σε αυτό το επίπεδο λεπτομέρειας, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων κατανοούν πώς ακόμη και μικρές προσαρμογές, όπως το χρώμα, η διατύπωση των κουμπιών, μπορούν να επηρεάσουν θετικά την εμπειρία του χρήστη. Ωστόσο, η δοκιμή A/B είναι επαναληπτική από τη φύση της, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να εφαρμόζετε συνεχώς για βελτιστοποίηση με βάση πραγματικά δεδομένα χρηστών.

Ωστόσο, μία από τις προκλήσεις της δοκιμής A/B είναι η εξασφάλιση ότι τα αποτελέσματα πληρούν τα κριτήρια για στατιστική σημαντικότητα. Αν η δοκιμή γίνει σε μικρό δείγμα, τα αποτελέσματα ενδέχεται να μην είναι αξιόπιστα. Συνεπώς, είναι σημαντικό να αποφεύγεται η ταυτόχρονη δοκιμή πολλών αλλαγών, καθώς αυτό μπορεί να συγχέει τα αποτελέσματα, καθιστώντας δύσκολο να προσδιοριστεί ποια αλλαγή προκάλεσε τη διαφορά. Αυτή η ταυτόχρονη δοκιμή πολλών αλλαγών είναι καλύτερο να γίνεται μέσω πολυμεταβλητής δοκιμής, η οποία χρησιμοποιείται για πιο σύνθετα πειράματα που περιλαμβάνουν πολλές μεταβλητές. Επιπρόσθετα, ένας ακόμα περιορισμός της δοκιμής A/B είναι η εστίαση στη σταδιακή βελτίωση των υφιστάμενων χαρακτηριστικών, χωρίς να διερευνώνται νέες ιδέες. Αυτό μπορεί να περιορίσει τις μεγάλες καινοτομίες, καθώς οι οργανισμοί επικεντρώνονται μόνο σε μικρές βελτιώσεις.

Η δοκιμή A/B βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς, από το μάρκετινγκ και τον σχεδιασμό ιστοσελίδων έως την ανάπτυξη προϊόντων. Στον τομέα του ηλεκτρονικού εμπορίου, για παράδειγμα, οι εταιρείες χρησιμοποιούν δοκιμές A/B για να επιλέξουν την καταλληλότερη στρατηγική τιμολόγησης, τις προτάσεις προϊόντων ή τις μεθόδους επεξεργασίας πληρωμών. Με άλλα λόγια, κάθε οργανισμός μπορεί να ενισχύσει την ικανοποίηση των πελατών, μαθαίνοντας τις προτιμήσεις τους και βελτιώνοντας συνεχώς τις υπηρεσίες του (Benjamin, et al., 2024).

4.5 Εφαρμογές στον Ιδιωτικό και τον Δημόσιο Τομέα

4.5.1 Εφαρμογές στον ιδιωτικό τομέα.

Η ανάλυση δεδομένων έχει γίνει απαραίτητο εργαλείο στον ιδιωτικό τομέα, σηματοδοτώντας μια αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων, στη λήψη αποφάσεων και στην εξέταση μελλοντικών στρατηγικών. Μέσω της ουσιαστικής κατανόησης των δεδομένων, ένας οργανισμός καταφέρνει αποτελεσματικά να παράγει εστιασμένες στρατηγικές που θα βελτιώσουν την κερδοφορία, την αποδοτικότητα και τελικά την ικανοποίηση των πελατών. Οι δύο σημαντικότερες εφαρμογές της ανάλυσης στους οργανισμούς του ιδιωτικού τομέα είναι η παραγωγή γνώσεων για τους πελάτες και ο σχεδιασμός στρατηγικών μάρκετινγκ, καθώς και η επιχειρησιακή αποδοτικότητα.

Για παράδειγμα, στον ιδιωτικό τομέα, μια επιχείρηση πρέπει να κατανοήσει τη συμπεριφορά των καταναλωτών για την περαιτέρω ενίσχυση της επιτυχίας. Οι αναλύσεις δεδομένων παρέχουν σε κάποιον διορατικότητα σχετικά με τις τάσεις και τις προτιμήσεις μέσω της ανάλυσης των δεδομένων των πελατών. Οι γνώσεις που προκύπτουν χρησιμοποιούνται στην αποτελεσματική τμηματοποίηση των πελατών, επιτρέποντας έτσι εξατομικευμένες στρατηγικές μάρκετινγκ που βρίσκουν καλύτερη απήχηση στις διάφορες ομάδες καταναλωτών. Η ανάλυση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση της αγοραστικής συμπεριφοράς των καταναλωτών και έτσι να προκύψουν πιο αποτελεσματικές ιδέες για καμπάνιες που θα αυξήσουν τις πιθανότητες να σκεφτούν οι καταναλωτές ένα προϊόν, αυξάνοντας έτσι τα έσοδα από τις πωλήσεις (Vassakis, et al., 2018).

Η προγνωστική ανάλυση ενημερώνει επίσης για τις ενέργειες της στρατηγικής μάρκετινγκ που βασίζονται σε προβλέψεις της μελλοντικής συμπεριφοράς των πελατών. Τα μοντέλα μηχανικής μάθησης μπορούν στη συνέχεια να βοηθήσουν στην πρόβλεψη για τις επιχειρήσεις ποια προϊόντα θα αυξηθούν σε δημοτικότητα, ποιοι πελάτες θα παρέχουν την υψηλότερη αξία και ποια είναι η καλύτερη χρονική στιγμή για τις προωθητικές ενέργειες. Η πρακτική βασισμένη σε αποδείξεις όχι μόνο βελτιστοποιεί την αποτελεσματικότητα στο μάρκετινγκ αλλά προσθέτει επίσης στη συνολική

εμπειρία του πελάτη παρουσιάζοντας σχετικές προσφορές και μειώνοντας τον όγκο του ανεπιθύμητου υλικού μάρκετινγκ (Siegel, 2013).

Μαζί με την ανάπτυξη των σχέσεων με τους πελάτες, η ανάλυση δεδομένων βοηθά στη βελτιστοποίηση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας των οντοτήτων. Η ανάλυση επιχειρησιακών δεδομένων επιτρέπει στις επιχειρήσεις να εντοπίζουν τις αναποτελεσματικότητες και να εξορθολογίζουν τις διαδικασίες για τη μείωση του κόστους και την αύξηση της παραγωγικότητας. Οι επιχειρήσεις παραγωγής χρησιμοποιούν την περιγραφική και προγνωστική ανάλυση για την παρακολούθηση των γραμμών παραγωγής σε πραγματικό χρόνο και, ως εκ τούτου, τον εντοπισμό προβλημάτων που, εάν δεν επιλυθούν εγκαίρως, μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστερήσεις ή ελαττώματα. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να διασφαλίσουν ότι η ποιότητα διατηρείται πάντα σε καλύτερο επίπεδο, μειώνοντας επίσης την εμφάνιση διακοπών της παραγωγικής διαδικασίας (Krumreich, et al., 2016).

Η ανάλυση δεδομένων μπορεί επίσης να εφαρμοστεί στη διαχείριση του εργατικού δυναμικού, ειδικά μέσω προγνωστικών μοντέλων για τον αποτελεσματικό χειρισμό του προσωπικού. Πολλές επιχειρήσεις, ιδιαίτερα στον τομέα του λιανικού εμπορίου και των ξενοδοχειακών υπηρεσιών, χρησιμοποιούν την ανάλυση των δεδομένων για να προβλέψουν τις ώρες αιχμής, επιτρέποντας έτσι, τον προγραμματισμό του κατάλληλου αριθμού εργαζομένων ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες χωρίς υπεραπασχόληση. Με αυτόν τον τρόπο, οι εταιρείες μπορούν να εξισορροπούν το κόστος εργασίας, παρέχοντας παράλληλα υψηλού επιπέδου υπηρεσίες (Cohen, 2018).

4.5.2 Η λήψη αποφάσεων στον δημόσιο τομέα.

Η λήψη αποφάσεων στη διοίκηση είναι μια σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει την ανάλυση πληροφοριών, τον εντοπισμό προβλημάτων, την αξιολόγηση επιλογών και την επιλογή της βέλτιστης πορείας δράσης. Στη δημόσια διοίκηση, η διαδικασία αυτή επηρεάζεται από μια σειρά παραγόντων, όπως η αστάθεια του περιβάλλοντος και η πολυπλοκότητα της νομοθεσίας (Sotiropoulos, 2021).

Η βελτίωση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων σχετίζεται άμεσα με την παροχή επαρκούς και κατάλληλης πληροφόρησης. Όταν οι κατάλληλες

πληροφορίες φτάνουν στους σωστούς υπεύθυνους τη στιγμή που τις χρειάζονται, διευκολύνεται η βαθύτερη κατανόηση των προβλημάτων, μειώνονται οι αβεβαιότητες και περιορίζονται οι κίνδυνοι. Η χρήση πληροφοριακών συστημάτων και λογισμικών για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων δεν είναι καινούρια πρακτική για τους δημόσιους οργανισμούς. Η ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων για την υποστήριξη των αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση ξεκίνησε ήδη από τη δεκαετία του 1970. Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης και επιχειρησιακής έρευνας, όπως ο γραμμικός προγραμματισμός για την ορθολογική κατανομή περιορισμένων πόρων ή την ελαχιστοποίηση του κόστους, εξακολουθούν να βρίσκουν εφαρμογή μέχρι σήμερα (Κύρκος, 2015).

Οι πιο πρόσφατες προσεγγίσεις στη διαδικασία λήψης αποφάσεων από τους δημόσιους οργανισμούς ενσωματώνουν συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας (BI), τα οποία συγκεντρώνουν δεδομένα από διάφορες πηγές σε κεντρικές αποθήκες δεδομένων, καθιστώντας τα προσβάσιμα για ανάλυση. Οι πληροφορίες που παράγονται με βάση τα δεδομένα βοηθούν στη μείωση της αβεβαιότητας, στον εντοπισμό τάσεων και στην καθοδήγηση του στρατηγικού σχεδιασμού (Κύρκος, 2015).

Ωστόσο, Η πολυπλοκότητα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων στη δημόσια διοίκηση αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα, καθώς συνδέεται με την αβεβαιότητα, τα πολλαπλά κριτήρια και τις προτιμήσεις των εμπλεκόμενων στη διαδικασία. Ειδικότερα, η παρουσία πολλών εμπλεκόμενων φορέων με διαφορετικούς στόχους και επιδιώξεις περιπλέκει περαιτέρω τη λήψη αποφάσεων, δημιουργώντας αλληλεπιδράσεις που μπορούν να προκαλέσουν συγκρούσεις ή αντιφάσεις. Αυτή η πολυπλοκότητα καθιστά απαραίτητη τη χρήση προηγμένων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, τα οποία μπορούν να συνδυάζουν και να αξιολογούν δεδομένα από διαφορετικά κριτήρια και προτιμήσεις για την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Η πολυκριτήρια ανάλυση, που εξετάζει διάφορες πτυχές και παραμέτρους των εναλλακτικών λύσεων, είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων αυτών, καθώς προσφέρει μια μεθοδολογία που ενσωματώνει τις προτιμήσεις και τις αξίες των αποφασιζόντων, συμβάλλοντας σε πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα (Δούκας et al., 2015).

4.5.3 Εφαρμογές στον δημόσιο τομέα.

Ο δημόσιος τομέας αξιοποιεί ολοένα και περισσότερο την ανάλυση δεδομένων ως ουσιαστικό εργαλείο για τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων, την παροχή υπηρεσιών και τη διαφάνεια. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ανάλυση δεδομένων εφαρμόζεται σε δημόσιες υπηρεσίες με στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών και την αποτελεσματικότερη διαχείριση πόρων (Tsoukias et al., 2013).

Επιπρόσθετα, η σύγχρονη διαμόρφωση πολιτικών βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ανάλυση δεδομένων, με τη χρήση ενός μεγάλου εύρους δεδομένων που προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για την κατανόηση κοινωνικών και οικονομικών ζητημάτων. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από διάφορες πηγές και καλύπτουν διαφορετικούς τομείς της κοινωνίας. Για παράδειγμα, τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα που αφορούν την απασχόληση, το εισόδημα και τις δαπάνες είναι κρίσιμα για την κατανόηση των οικονομικών τάσεων και τον εντοπισμό ευάλωτων ομάδων. Μέσω της ανάλυσης αυτών των δεδομένων, οι κυβερνήσεις μπορούν να σχεδιάσουν πολιτικές που μειώνουν τις ανισότητες και ενισχύουν την οικονομική σταθερότητα.

Πέραν αυτού, στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για το 2020, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη χρήση των δεδομένων για την επίτευξη «έξυπνης, βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξης». Η στρατηγική αυτή επικεντρώνεται σε πέντε βασικούς τομείς: την απασχόληση, την καινοτομία, την εκπαίδευση, την κοινωνική ένταξη και το κλίμα/ενέργεια, υποστηρίζοντας τη σημασία του συντονισμού των πολιτικών δράσεων σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Ως αποτέλεσμα, η ενσωμάτωση αυτών των δεδομένων στη διαδικασία χάραξης πολιτικής καθιστά τις αποφάσεις πιο τεκμηριωμένες και ικανές να ανταποκριθούν στις πολυδιάστατες ανάγκες της κοινωνίας (Janssen et al., 2015).

Επιπλέον, τα δεδομένα υγείας αποτελούν βασικό στοιχείο για τη διαμόρφωση πολιτικών στη δημόσια υγεία και την κοινωνική πρόνοια. Πιο συγκεκριμένα, πληροφορίες σχετικά με την πρόσβαση στις υγειονομικές υπηρεσίες, την κατάσταση υγείας του πληθυσμού και την επικράτηση συγκεκριμένων ασθενειών είναι απαραίτητες για τη λήψη αποφάσεων που

στοχεύουν στη βελτίωση της υγειονομικής κάλυψης, με έμφαση στη στήριξη των πιο ευάλωτων ομάδων (Loukis et al., 2020).

Παράλληλα, δεδομένα από κοινωνικές υπηρεσίες συμβάλλουν στην κατανόηση των αναγκών των πολιτών σε τομείς όπως η εκπαίδευση, η κοινωνική στήριξη και οι παροχές. Αυτές οι πληροφορίες επιτρέπουν στις κυβερνήσεις να εντοπίζουν κενά στις υπάρχουσες δομές πρόνοιας και να σχεδιάζουν προγράμματα κοινωνικής υποστήριξης. Για παράδειγμα, η ανάλυση δεδομένων σχετικά με την πρόσβαση στην εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει σε πολιτικές που προάγουν την ένταξη και την ισότητα ευκαιριών (Tsoukias et al., 2013).

Ακόμα πιο σημαντικοί είναι οι οικονομικοί δείκτες, όπως το ΑΕΠ, ο πληθωρισμός και οι επενδύσεις, οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες για τη γενική οικονομική κατάσταση μιας χώρας. Η μελέτη αυτών των δεδομένων δίνει τη δυνατότητα στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να αναπτύξουν μακροοικονομικές στρατηγικές που στοχεύουν στην ανάπτυξη και τη σταθερότητα της οικονομίας. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη της ανθεκτικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης 2009-2014. Αυτή η μελέτη ανέδειξε παράγοντες που επηρέασαν την αντοχή των επιχειρήσεων και παρείχε πολύτιμες πληροφορίες για την εφαρμογή μακροοικονομικών πολιτικών που ενισχύουν την οικονομική ανθεκτικότητα.

Τέλος, τα περιβαλλοντικά δεδομένα, όπως η ποιότητα του αέρα, οι κλιματικές μεταβολές και οι δείκτες φυσικών πόρων, είναι εξίσου καθοριστικά για τη χάραξη πολιτικών που αφορούν την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τη διαχείριση των φυσικών πόρων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων επιτρέπει την εφαρμογή στοχευμένων πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς αποκαλύπτει κρίσιμες τάσεις και επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο περιβάλλον (Loukis et al., 2020).

4.5.4 Η αξιοποίηση δεδομένων για τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής στις ΗΠΑ: Στρατηγικές και Καλές Πρακτικές.

Στις ΗΠΑ, η αξιοποίηση δεδομένων αποτελεί πλέον ένα κρίσιμο εργαλείο για την τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής, παρέχοντας στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες και τις συμπεριφορές του πληθυσμού. Ειδικότερα, τα διοικητικά δεδομένα, τα οποία περιλαμβάνουν στοιχεία όπως μητρώα γεννήσεων και θανάτων, δεδομένα εγγραφών σε πανεπιστήμια και στοιχεία χρήσης του προγράμματος Medicaid, επιτρέπουν στους υπεύθυνους να αποκτούν βαθύτερη κατανόηση των κοινωνικών ζητημάτων. Ως αποτέλεσμα, μπορούν να σχεδιάζουν πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές πολιτικές.

Αρχικά, η διαδικασία αυτή οργανώνεται σε πέντε βασικές δράσεις που ενισχύουν τη χρήση των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων. Πρώτον, ο στρατηγικός σχεδιασμός περιλαμβάνει την οργάνωση στόχων και τη δημιουργία δομών διακυβέρνησης για την προστασία της ιδιωτικότητας των πολιτών, καθώς και την ανάπτυξη επίσημων στρατηγικών και κατευθυντήριων γραμμών για ασφαλή και διαφανή διαχείριση των δεδομένων.

Στη συνέχεια, η δεύτερη δράση επικεντρώνεται στην ενίσχυση των ικανοτήτων των φορέων και του ανθρώπινου δυναμικού, με έμφαση στην εκπαίδευση προσωπικού σε αναλυτικές δεξιότητες. Επιπλέον, ενθαρρύνονται οι συνεργασίες με ακαδημαϊκά ιδρύματα και εξειδικευμένους εξωτερικούς φορείς, οι οποίοι προσφέρουν σημαντική τεχνογνωσία.

Παράλληλα, η τρίτη δράση αφορά τη βελτίωση της ποιότητας και της προσβασιμότητας των δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο, οι πολιτειακές υπηρεσίες εξασφαλίζουν τη δυνατότητα χρήσης των δεδομένων από εξουσιοδοτημένους ερευνητές και οργανισμούς. Αυτό επιτυγχάνεται, συχνά, μέσω συμφωνιών διαμοιρασμού δεδομένων και μνημονίων συνεργασίας μεταξύ διαφόρων υπηρεσιών, ενθαρρύνοντας την αποτελεσματική αξιοποίησή τους.

Ακολούθως, η τέταρτη δράση δίνει έμφαση στην ανάλυση των δεδομένων για τη δημιουργία ουσιαστικής πληροφορίας. Μέσω αναλυτικών εργαλείων και τεχνικών, τα δεδομένα μετατρέπονται σε κατανοητές μορφές,

όπως γραφήματα και πίνακες, που διευκολύνουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και την προσαρμογή πολιτικών βάσει συγκεκριμένων δεδομένων.

Τέλος, η πέμπτη δράση αφορά τη διατήρηση της υποστήριξης για τις συνεχιζόμενες προσπάθειες ανάλυσης δεδομένων. Συμπερασματικά, η καλλιέργεια μιας κουλτούρας που υποστηρίζει τη χρήση δεδομένων ως εργαλείο στρατηγικής, καθώς και η νομοθετική υποστήριξη, είναι βασικά στοιχεία για την επιτυχία αυτών των πρωτοβουλιών. Η δέσμευση των ηγετών και η ενθάρρυνση μιας κουλτούρας που εκτιμά την ανάλυση δεδομένων ενισχύουν την αξία τους ως στρατηγικού εργαλείου.

Η επιτυχής εφαρμογή αυτών των δράσεων επιβεβαιώνεται μέσα από παραδείγματα πολιτειών. Για παράδειγμα, στη Μασαχουσέτη, η ενσωμάτωση δεδομένων από διάφορες πηγές επέτρεψε τη διαμόρφωση στρατηγικών παρεμβάσεων κατά της χρήσης των οπιοειδών. Αντίστοιχα, στο Μιζούρι, η ανάλυση δεδομένων Medicaid συνέβαλε στην παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών σε ασθενείς υψηλού κινδύνου, με θετικά αποτελέσματα για την υγεία τους.

Εν κατακλείδι, η ενσωμάτωση αυτών των πέντε δράσεων υποστηρίζει μια πολιτειακή διακυβέρνηση βασισμένη σε δεδομένα. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται διαφάνεια, λογοδοσία και βελτιστοποίηση της διαχείρισης πόρων. Η τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής, που στηρίζεται στην ανάλυση δεδομένων, διασφαλίζει ότι οι πολιτικές ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινωνίας, προσφέροντας μακροπρόθεσμα βιώσιμες λύσεις (Pew, 2018).

4.5.5 Προκλήσεις στην ανάλυση δεδομένων από τους δημόσιους οργανισμούς.

Η αξιοποίηση των δεδομένων μέσω της ανάλυσης παρουσιάζει σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτιστοποίηση των συστημάτων και τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων, αλλά συνοδεύεται από πολυάριθμες προκλήσεις που καθιστούν δύσκολη την εφαρμογή της από τους δημόσιους φορείς. Η πρόκληση δεν εντοπίζεται μόνο στη συλλογή και αποθήκευση δεδομένων, αλλά κυρίως στην ανάλυση και χρήση αυτών των δεδομένων σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο, απαιτώντας υψηλή υπολογιστική ισχύ και εξειδικευμένη τεχνογνωσία.

Πρώτον, ο μεγάλος όγκος των δεδομένων και η ποικιλομορφία τους αποτελούν βασικά εμπόδια. Τα δεδομένα που συλλέγονται μπορεί να περιλαμβάνουν στοιχεία από αισθητήρες, δορυφόρους, και διάφορα άλλα συστήματα, και αυτά τα δεδομένα συχνά είναι ανόμοια ή ανομοιογενή, με διαφορετικές μορφές και χρόνους απόκρισης. Αποτελεί συχνό φαινόμενο οι δημόσιοι οργανισμοί όπως για παράδειγμα οι οργανισμοί διαχείρισης υδάτινων πόρων να δυσκολεύονται να ενσωματώσουν και να επεξεργαστούν τέτοιου μεγέθους δεδομένα λόγω των περιορισμένων υποδομών και τεχνολογικών μέσων που διαθέτουν (Adamala, 2017).

Ακόμα, η ανάλυση αυτών των δεδομένων απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις στους τομείς της μηχανικής μάθησης, της στατιστικής και της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, δεξιότητες που συνήθως δεν διαθέτει το προσωπικό των περισσότερων δημόσιων οργανισμών. Η έλλειψη αυτών των δεξιοτήτων δυσχεραίνει τη δυνατότητα των φορέων να αντλήσουν χρήσιμα συμπεράσματα και να ενσωματώσουν δεδομένα σε υπάρχοντα συστήματα (LaDeau et al., 2017). Συχνά απαιτούνται σύγχρονες τεχνικές ανάλυσης, όπως η ανάλυση κλασμάτων, η ταξινόμηση και η χρήση νευρωνικών δικτύων, που προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια και δυνατότητα πρόβλεψης, αλλά απαιτούν επίσης επένδυση σε υποδομές και εκπαίδευση.

Ένα επιπλέον εμπόδιο εντοπίζεται στην πολυπλοκότητα της διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών πηγών δεδομένων και συστημάτων πληροφορικής. Η έλλειψη κοινών προτύπων για την ανταλλαγή και επεξεργασία δεδομένων μεταξύ φορέων και οργανισμών αυξάνει την πολυπλοκότητα και δυσκολεύει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, περιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (Wu et al., 2014). Επιπλέον, η ανάλυση απαιτεί όχι μόνο την καταγραφή των δεδομένων αλλά και την ικανότητα σε πραγματικό χρόνο να εντοπίζονται ανωμαλίες και να δίνεται η κατάλληλη απόκριση, κάτι που οι περισσότερες υφιστάμενες υποδομές δυσκολεύονται να επιτύχουν.

4.6 Συμπεράσματα Κεφαλαίου

Η ανάλυση δεδομένων, αναμφισβήτητα, έχει εξελιχθεί σε έναν κρίσιμο παράγοντα για τη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση στρατηγικών σε

πολλούς τομείς. Όχι μόνο επηρεάζει καθοριστικά τον ιδιωτικό τομέα, αλλά έχει και ουσιαστική επίδραση στους δημόσιους οργανισμούς. Μέσα από τις διάφορες μεθόδους που διαθέτει, καθιστά δυνατή την αξιοποίηση πολύτιμων πληροφοριών για τη βελτίωση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων μπορούν να προσφέρουν διαφορετικές προσεγγίσεις στην επεξεργασία πληροφοριών, καθώς τα εργαλεία και οι αλγόριθμοι που υποστηρίζουν τη διαδικασία αυτή καθιστούν δυνατή την επεξεργασία μεγάλων συνόλων δεδομένων και τη μετατροπή τους σε ουσιαστική γνώση. Οι κύριες κατηγορίες αναλυτικών μεθόδων, όπως η περιγραφική, προγνωστική, προδιαγραφική και διερευνητική ανάλυση, καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες που προκύπτουν κατά τη λήψη αποφάσεων. Από τη μία πλευρά, η περιγραφική ανάλυση παρέχει μια αναδρομική εικόνα, δίνοντας μια σαφή εικόνα των τάσεων του παρελθόντος. Από την άλλη πλευρά, η προγνωστική ανάλυση, αξιοποιώντας ιστορικά δεδομένα και τεχνικές μηχανικής μάθησης, καθιστά εφικτή την πρόβλεψη μελλοντικών αποτελεσμάτων.

Επιπλέον, η προδιαγραφική ανάλυση, με τη χρήση πιο σύνθετων αλγορίθμων και επιχειρηματικών κανόνων, προσφέρει πρακτική καθοδήγηση στη λήψη βέλτιστων αποφάσεων, προωθώντας έτσι μια πιο ενεργή προσέγγιση στη στρατηγική διαχείριση. Σε αυτό το σημείο, η διερευνητική ανάλυση, η οποία επιτρέπει στους αναλυτές να ανιχνεύουν κρυμμένα μοτίβα και τάσεις, διευκολύνει την κατανόηση ενός συνόλου δεδομένων πριν προχωρήσουν σε πιο συγκεκριμένες ενέργειες.

Αξίζει να σημειωθεί πως τα εργαλεία ανάλυσης δεδομένων διαχωρίζονται σε εμπορικά και ανοικτού κώδικα, προσφέροντας ευελιξία στους οργανισμούς για την επιλογή της κατάλληλης λύσης ανάλογα με τις ανάγκες και τον προϋπολογισμό τους. Συγκεκριμένα, τα εμπορικά εργαλεία, όπως το Tableau και το Power BI, είναι σχεδιασμένα για εύκολη χρήση και επιτρέπουν τη γρήγορη ανάλυση και οπτικοποίηση των δεδομένων. Ωστόσο, λόγω του κόστους και των περιορισμών τους, τα εργαλεία ανοικτού κώδικα, όπως η Python και η R, αποτελούν ελκυστική εναλλακτική, ειδικά για οργανισμούς που επιζητούν μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα και οικονομικότητα. Εξίσου σημαντικό είναι ότι οι αλγόριθμοι, όπως η

παλινδρόμηση, η ταξινόμηση και η ομαδοποίηση, σε συνδυασμό με μεθόδους όπως το A/B Testing, συντελούν καθοριστικά στον έλεγχο υποθέσεων και στη βελτίωση των αποφάσεων, βασισμένων πάντα σε εμπειρικά δεδομένα.

Στον ιδιωτικό τομέα, η ανάλυση δεδομένων έχει διαμορφώσει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις αντιλαμβάνονται και εξυπηρετούν τους πελάτες τους. Με την ενίσχυση των στρατηγικών που βασίζονται στα δεδομένα, οι εταιρείες καταφέρνουν να κατανοούν σε βάθος τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των πελατών, επιτυγχάνοντας έτσι βελτίωση της εμπειρίας των καταναλωτών και αύξηση των εσόδων. Επιπλέον, οι αναλύσεις δεδομένων παρέχουν ουσιαστική συμβολή στη βελτιστοποίηση της λειτουργικής απόδοσης, συμβάλλοντας στη μείωση του κόστους και στην αύξηση της παραγωγικότητας. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμο σε τομείς όπως η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και η προγραμματισμένη συντήρηση.

Από την άλλη πλευρά, στον δημόσιο τομέα, η αξιοποίηση δεδομένων συντελεί σημαντικά στη διαμόρφωση τεκμηριωμένων πολιτικών και στη βελτίωση των υπηρεσιών προς τους πολίτες. Οι δημόσιοι οργανισμοί, μέσα από τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, έχουν τη δυνατότητα να κατανοούν καλύτερα τις κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες, προσφέροντας έτσι πιο στοχευμένες και αποτελεσματικές υπηρεσίες. Παρόλα αυτά, οι δημόσιοι οργανισμοί συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις, όπως είναι η έλλειψη διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών πηγών δεδομένων, η ανεπάρκεια εξειδικευμένου προσωπικού και οι τεχνικές δυσκολίες που συνδέονται με την επεξεργασία μεγάλων συνόλων δεδομένων.

Συνοψίζοντας, η ανάλυση δεδομένων προσφέρει ανεκτίμητες δυνατότητες τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, επιτρέποντας τη λήψη πιο ακριβών και αποδοτικών αποφάσεων. Ωστόσο, η βέλτιστη αξιοποίηση αυτών των μεθόδων προϋποθέτει σημαντικές επενδύσεις σε σύγχρονες τεχνολογικές υποδομές, καθώς και την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων, ώστε να αξιοποιηθούν πλήρως οι ευκαιρίες που προσφέρει η ανάλυση δεδομένων στην εποχή των Big Data.

Κεφάλαιο 5^ο Μελέτες Περίπτωσης – Παραδείγματα

5.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή των θεωρητικών πλαισίων και μεθοδολογιών ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικά σενάρια αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την κατανόηση της αξίας της ανάλυσης δεδομένων και των δυνατοτήτων που αυτή παρέχει στη λήψη αποφάσεων. Οι μελέτες περίπτωσης που παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο επιλέχθηκαν τυχαία με σκοπό παρέχουν απτά παραδείγματα εφαρμογής τεχνικών ανάλυσης μεγάλων δεδομένων και δεδομένων γενικότερα και επιχειρησιακής ευφυΐας, καλύπτοντας τομείς όπως η βελτιστοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών.

Στόχος των παραδειγμάτων είναι να αποτυπώσουν πώς η χρήση σύνθετων αναλυτικών μοντέλων και εργαλείων μπορεί να επιφέρει μετρήσιμα αποτελέσματα στην αποτελεσματικότητα των οργανισμών και την ικανοποίηση των τελικών χρηστών.

Οι συγκεκριμένες μελέτες λειτουργούν ως παραδείγματα που καταδεικνύουν τις δυνατότητες της προγνωστικής ανάλυσης για την πρόληψη απρόβλεπτων συμβάντων και την εξοικονόμηση πόρων. Επιπλέον, αναδεικνύεται ο ρόλος της πολυδιάστατης ανάλυσης δεδομένων στην παροχή έγκαιρης και έγκυρης πληροφόρησης για τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων.

Συνολικά, οι δέκα περιπτώσεις που αναλύονται σε αυτό το κεφάλαιο συμβάλλουν στη βαθύτερη κατανόηση της εφαρμοσιμότητας των αναλυτικών εργαλείων σε πραγματικές συνθήκες και ενισχύουν τη βάση για τη βελτίωση των μεθόδων ανάλυσης και των στρατηγικών που ακολουθούνται τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα.

5.2 Παραδείγματα από τον Ιδιωτικό Τομέα

5.2.1 Η Επίδραση της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων στη βελτιστοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών σε τρεις εταιρείες στην Ιταλία.

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη χρήση ανάλυσης μεγάλων δεδομένων από τρεις ιταλικές επιχειρήσεις στους κλάδους της γεωργίας, βιομηχανίας και μεταφορών, οι οποίες υιοθέτησαν καινοτόμες πρακτικές για να ενισχύσουν αποδοτικότητα και ικανοποίηση πελατών.

Η πρώτη επιχείρηση, στον τομέα της γεωργίας και της κτηνοτροφίας, άνοιξε νέα σημεία πώλησης για απευθείας σύνδεση με καταναλωτές, προωθώντας την αφοσίωση στην επωνυμία. Η ανάλυση περιλάμβανε δεδομένα από αλληλεπιδράσεις στα καταστήματα, πωλήσεις, προτιμήσεις προϊόντων και αξιολογήσεις μέσω ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων. Επιπλέον, αξιολογήθηκαν σχόλια και κριτικές από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για την εκτίμηση της ικανοποίησης των πελατών.

Η δεύτερη εταιρεία, στον κλάδο της βιομηχανικής κατασκευής, επικεντρώθηκε στη βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας και τη συνεργασία με προμηθευτές. Συλλέγοντας δεδομένα για τα αποθέματα, εξασφάλιζε επάρκεια πόρων, ενώ προγραμμάτιζε τις προμήθειες με κατάλληλο χρόνο και ποσότητες παραγγελιών. Επίσης, παρακολουθούσε τις ροές πρώτων υλών και υλικών συσκευασίας για αποδοτική διαχείριση και μείωση καθυστερήσεων.

Η τρίτη εταιρεία, στον τομέα των μεταφορών, βελτίωσε την επικοινωνία και τη διαχείριση με δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Συγκέντρωσε δεδομένα για κυκλοφορία, κίνηση επιβατών και πληροφορίες για καθυστερήσεις, ενώ ανέλυσε ανατροφοδότηση επιβατών μέσω κοινωνικών δικτύων και ηλεκτρονικών ερευνών. Χρησιμοποίησε επίσης δεδομένα από αισθητήρες στο οδικό δίκτυο για παρακολούθηση της κατάστασης των οχημάτων και τη διαθεσιμότητα θέσεων.

Στην ανάλυση των δεδομένων εφαρμόστηκαν περιγραφική ανάλυση για την κατανόηση λειτουργιών και συμπεριφορών πελατών, προγνωστική ανάλυση για πρόβλεψη αναγκών αποθεμάτων και τάσεων κυκλοφορίας, προδιαγραφική ανάλυση για διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας και βελτίωση

υπηρεσιών, και διερευνητική ανάλυση δεδομένων (EDA) για ανακάλυψη νέων τάσεων.

Τα αποτελέσματα ήταν θετικά για κάθε επιχείρηση. Η εταιρεία γεωργίας αύξησε τις πωλήσεις και ενίσχυσε την αφοσίωση των πελατών μέσω στοχευμένης διαχείρισης σχέσεων. Η βιομηχανική επιχείρηση βελτίωσε τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, μείωσε κόστη και αύξησε την ποιότητα υπηρεσιών. Η εταιρεία μεταφορών βελτίωσε την ικανοποίηση των πελατών μέσω ενημέρωσης σε πραγματικό χρόνο, αποκτώντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αξιοπιστία των υπηρεσιών της.

Ακολουθώντας, οι εταιρείες εφάρμοσαν νέες στρατηγικές: η εταιρεία γεωργίας επέκτεινε την ηλεκτρονική της πλατφόρμα και βελτίωσε τη διαχείριση αποθεμάτων, η βιομηχανική επιχείρηση επένδυσε σε cloud υπηρεσίες για συνεργασία, και η εταιρεία μεταφορών αξιοποίησε την ανατροφοδότηση χρηστών για συνεχή βελτίωση των υπηρεσιών της, επιτυγχάνοντας μακροπρόθεσμα οφέλη (Troisi et al., 2020).

5.2.2 Ανάλυση δεδομένων σε πλατφόρμα ροής μουσικής - μελέτη περίπτωσης Spotify.

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη από τους Suraj Ingle, Jesica Shah, και Ruchi Mehta και εξετάζει τη χρήση των μεγάλων δεδομένων στην πλατφόρμα Spotify, με στόχο την ανάπτυξη εξατομικευμένων προτάσεων και τη βελτιστοποίηση της εμπειρίας των χρηστών. Η ανάλυση επικεντρώνεται στη συλλογή και αξιοποίηση δεδομένων χρηστών, ώστε να δημιουργούνται μοναδικές προτάσεις περιεχομένου για τον κάθε χρήστη, ενισχύοντας την αφοσίωση και ικανοποίησή του (Ingle et al., 2021).

Για την ανάλυση, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 174.389 τραγούδια και διάφορα χαρακτηριστικά τους, όπως η χορευτικότητα, η ενεργητικότητα και η διάρκεια, ενώ εφαρμόστηκε η Εξερευνητική Ανάλυση Δεδομένων (EDA). Το πρώτο στάδιο περιλάμβανε βασικό καθαρισμό δεδομένων και εξάλειψη επαναλαμβανόμενων εγγραφών. Έπειτα, τα δεδομένα ταξινομήθηκαν βάσει της δημοτικότητας, αποκαλύπτοντας ότι τα τραγούδια με υψηλή δημοτικότητα παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά, όπως αυξημένη χορευτικότητα και ένταση. Με την ανάλυση της θερμότητας και άλλων χαρακτηριστικών,

αποδείχθηκε ότι τα τραγούδια που είναι έντονα, δυνατά και χορευτικά τείνουν να προσελκύουν περισσότερο το κοινό.

Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αν και τα χαρακτηριστικά όπως η ένταση και η χορευτικότητα παίζουν ρόλο, η δημοτικότητα ενός καλλιτέχνη είναι εξίσου σημαντική για την επιτυχία ενός τραγουδιού. Συγκεκριμένα, η δημοτικότητα του τραγουδιστή φαίνεται να επηρεάζει θετικά την αποδοχή των τραγουδιών του, ανεξάρτητα από τα μουσικά χαρακτηριστικά. Αυτό αναδεικνύει ότι για τη δημιουργία ενός επιτυχημένου κομματιού, χρειάζεται τόσο η σωστή σύνθεση όσο και η φήμη του καλλιτέχνη.

Συνολικά, η έρευνα αποδείχθηκε σημαντική για τη λήψη αποφάσεων στην πλατφόρμα του Spotify, καθώς συνέβαλε στην ανάπτυξη των αλγορίθμων σύστασης και στην ενίσχυση της διαφημιστικής στρατηγικής μέσω της στόχευσης διαφημίσεων με βάση τα προτιμώμενα χαρακτηριστικά του χρήστη. Η διαρκής βελτίωση των συστημάτων της Spotify με βάση τα δεδομένα την καθιστά πρότυπο για τη χρήση μεγάλων δεδομένων στη βιομηχανία ψυχαγωγίας, ενισχύοντας την ικανότητά της να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες απαιτήσεις του κοινού (Ingle et al., 2021).

5.2.3 Ανάλυση δεδομένων στην παραγωγική διαδικασία - μελέτη περίπτωσης της εταιρείας Dolle.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους Nadeem Iftikhar, Thorkil Baattrup-Andersen, Finn Ebertsen Nordbjerg, Eugen Bobolea και Paul-Bogdan Radu, σε συνεργασία με την εταιρεία Dolle, έναν κορυφαίο ευρωπαϊκό κατασκευαστή ξύλινων σκαλών. Στόχος της έρευνας ήταν η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας στην παραγωγή μέσω της χρήσης ανάλυσης δεδομένων.

Για την ανάλυση συλλέχθηκαν δεδομένα από αισθητήρες, συστήματα συναγερμών και το σύστημα ERP της Dolle, συμπεριλαμβανομένων μεταβλητών που καταγράφουν την κατάσταση της μηχανής, την ταχύτητα εισόδου και εξόδου και τα σφάλματα της παραγωγικής διαδικασίας. Οι μέθοδοι ανάλυσης περιλάμβαναν Διερευνητική Ανάλυση Δεδομένων (EDA) και τη χρήση λογιστικής παλινδρόμησης για την πρόβλεψη απρογραμματίστων διακοπών στη λειτουργία των μηχανών.

Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι τα σφάλματα βιδώματος και τα ελαττωματικά υλικά προκαλούν συχνές διακοπές στην παραγωγή, με σημαντική αρνητική επίδραση στη συνολική αποδοτικότητα. Ο δείκτης Αποτελεσματικότητας Εξοπλισμού υπολογίστηκε στο 57,33%, υποδεικνύοντας ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο βελτίωσης, ειδικά στη μείωση του χρόνου διακοπής λόγω σφαλμάτων.

Συνολικά, η έρευνα συνέβαλε στη λήψη αποφάσεων για την παραγωγή στην Dolle, καθώς οι εντοπισμένοι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση μπορούν πλέον να αξιοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών και τη μείωση του χρόνου διακοπής. Στο μέλλον, η έρευνα μπορεί να επεκταθεί σε πιο σύνθετα μοντέλα πρόβλεψης και σε διαδραστικούς πίνακες ελέγχου για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο (Iftikhar et al., 2019).

5.2.4 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων για την ενίσχυση της πιστότητας πελατών - μελέτη περίπτωσης Syriatel Telecom.

Η μελέτη αυτή, που διεξήχθη από την Syriatel Telecom Company, επικεντρώνεται στη χρήση μεγάλων δεδομένων για την πρόβλεψη της πιστότητας των πελατών με στόχο την ενίσχυση της σχέσης τους με την εταιρεία. Σκοπός της έρευνας ήταν να διαχωρίσει τους πελάτες βάσει της αξίας τους και να αναγνωρίσει τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την πιστότητα, επιτρέποντας έτσι στην εταιρεία να προσφέρει εξατομικευμένες υπηρεσίες και προωθητικές ενέργειες.

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το αρχείο κλήσεων, που περιλάμβαναν στοιχεία όπως διάρκεια κλήσεων, συχνότητα χρήσης υπηρεσιών και κόστος, μέσω του μοντέλου TFM (Time-Frequency-Monetary) και επικεντρώνεται κυρίως στην προγνωστική ανάλυση. Με το μοντέλο αυτό, οι πελάτες κατηγοριοποιήθηκαν βάσει του συνολικού χρόνου κλήσεων και διαδικτυακών συνεδριών (T), της συχνότητας χρήσης υπηρεσιών (F), και της δαπάνης τους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου (M). Στη συνέχεια, οι ομάδες αυτές αξιολογήθηκαν με αλγορίθμους ταξινόμησης, για να δημιουργηθεί ένα μοντέλο που διακρίνει νέους χρήστες με βάση την πιστότητά τους.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανάλυση των δεδομένων μπορεί να εντοπίσει συγκεκριμένους παράγοντες που αυξάνουν την πιστότητα, όπως οι συχνές κλήσεις και οι υψηλές δαπάνες. Η εφαρμογή των αλγορίθμων προσέφερε ένα ακριβές προγνωστικό μοντέλο, που βελτιώνει τη στρατηγική πιστότητας της Syriatel. Η προσέγγιση αυτή επέτρεψε στην εταιρεία να καταναίμει καλύτερα τις προωθητικές της ενέργειες, αυξάνοντας την αλληλεπίδραση με τους πελάτες και την κερδοφορία της. Εν τέλει, η έρευνα συνέβαλε σημαντικά στη λήψη αποφάσεων, αναδεικνύοντας τη χρησιμότητα των μεγάλων δεδομένων στη στρατηγική διατήρησης πελατών.

5.2.5 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων από οχήματα.

Η συγκεκριμένη μελέτη, διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο Northern Illinois και εστιάζει στην ανάλυση μεγάλων δεδομένων που προέρχονται από οχήματα με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων γνώσεων για επιχειρηματικές αποφάσεις. Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 90 οχήματα, τα οποία συλλέχθηκαν μέσω αισθητήρων, και περιλάμβαναν πληροφορίες όπως ταχύτητα, ισχύς, κατάσταση φρένων, και ταχύτητα κινητήρα. Η ανάλυση επικεντρώθηκε στην ταυτοποίηση των σημαντικότερων μεταβλητών για την περιγραφή της λειτουργίας του οχήματος και την πρόβλεψη της ισχύος του κινητήρα.

Οι μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν περιελάμβαναν τη στατιστική ανάλυση και την πολυωνυμική παλινδρόμηση, καθώς και την εύρεση ομοιοτήτων μεταξύ των δεδομένων των νέων και παλαιότερων οχημάτων. Για την ανάλυση αυτών των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία όπως το Hadoop και το KNIME, τα οποία επέτρεψαν την επεξεργασία και ανάλυση των τεράστιων όγκων δεδομένων. Με την πολυωνυμική παλινδρόμηση, προβλέφθηκε η ισχύς του οχήματος βασιζόμενοι σε παραμέτρους που ήταν ισχυρά θετικά συσχετισμένες με την ισχύ, όπως η ταχύτητα και η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα.

Τα ευρήματα της έρευνας συμβάλλουν στην κατανόηση της λειτουργίας των οχημάτων και στην πρόβλεψη παραμέτρων συντήρησης για καινούργια οχήματα. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να προσδιορίσουν τον βαθμό κάλυψης της εγγύησης για νέα οχήματα, βάσει των

χαρακτηριστικών συντήρησης των παλαιότερων οχημάτων με παρόμοια χαρακτηριστικά (Singamaneni, 2016).

5.3 Παραδείγματα από τον Δημόσιο Τομέα

5.3.1 Η εφαρμογή αναλύσεων μεγάλων δεδομένων για τη βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων και την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων.

Η εφαρμογή ανάλυσης μεγάλων δεδομένων στη βιώσιμη διαχείριση αποβλήτων και στην πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων ενισχύει τον στρατηγικό σχεδιασμό και την περιβαλλοντική πολιτική. Αυτή η μελέτη, που πραγματοποιήθηκε από πανεπιστήμια όπως το Πανεπιστήμιο της Νότιας Ιντιάνα, το Πανεπιστήμιο Τεσσάιντ, το Σάλφορντ και το Ντρέξελ, εφαρμόζει διεπιστημονικές προσεγγίσεις για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

Οι οργανισμοί διαχείρισης αποβλήτων, όπως δημοτικές υπηρεσίες, χρειάζονται ακριβείς αναλύσεις δεδομένων για να προβλέψουν μελλοντικές τάσεις παραγωγής αποβλήτων και να εξασφαλίσουν αποδοτική χρήση πόρων. Η πρόβλεψη αυτή συμβάλλει στον στρατηγικό σχεδιασμό εγκαταστάσεων ανακύκλωσης και στη μείωση κόστους λειτουργίας, ενώ παράλληλα περιορίζει περιβαλλοντικούς κινδύνους και ενισχύει τη συμμόρφωση με προδιαγραφές.

Τα δεδομένα που αναλύθηκαν προέρχονται από ποικίλες πηγές, όπως έξυπνους κάδους με τεχνολογίες IoT, οι οποίοι καταγράφουν πλήρωση, θερμοκρασία και άλλες παραμέτρους σε πραγματικό χρόνο, καθώς και γεωχωρικά δεδομένα από GIS για χαρτογράφηση περιοχών υψηλής παραγωγής αποβλήτων. Επιπλέον, δημογραφικά και οικονομικά δεδομένα, όπως πληθυσμός και εισόδημα, συμβάλλουν στην κατανόηση των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν την παραγωγή αποβλήτων. Ιστορικά και κλιματικά δεδομένα χρησιμοποιούνται για πρόβλεψη διακυμάνσεων, ιδιαίτερα των οργανικών αποβλήτων.

Οι αναλυτικές μέθοδοι που εφαρμόστηκαν περιλαμβάνουν περιγραφική ανάλυση για ανίχνευση μοτίβων και ανωμαλιών, προγνωστική ανάλυση με αλγορίθμους μηχανικής μάθησης για πρόβλεψη τάσεων, προδιαγραφική ανάλυση που προτείνει βελτιστοποιήσεις στη διαχείριση και διερευνητική

ανάλυση για κατανόηση των σχέσεων πίσω από τα δεδομένα παραγωγής αποβλήτων.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων ανέδειξαν εποχικές διακυμάνσεις στην παραγωγή αποβλήτων, επηρεαζόμενες από κλίμα και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, που χρησιμοποιούνται για βελτιστοποίηση δρομολογίων αποκομιδής και εξοικονόμηση πόρων. Οι ευρηματικές προτάσεις για δυναμική προσαρμογή δρομολογίων και ενίσχυση της ανακύκλωσης μείωσαν τη χρήση καυσίμων και ενίσχυσαν τις δυνατότητες ανακύκλωσης.

Βάσει των αποτελεσμάτων, οι οργανισμοί προχώρησαν σε αναδιοργάνωση δρομολογίων, ενίσχυση της χωρητικότητας των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης και αύξηση ενημέρωσης για βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων. Αυτές οι πρωτοβουλίες βελτίωσαν την αποδοτικότητα και μείωσαν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, βελτιώνοντας τις υπηρεσίες και την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών (Adeniyi et al., 2024).

5.3.2 Η σημασία των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση υδάτινων πόρων στην Καλιφόρνια.

Η ανάλυση δεδομένων για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων στην Καλιφόρνια είναι κρίσιμη λόγω των αυξημένων αναγκών που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή, την πληθυσμιακή αύξηση και τις απαιτήσεις των οικοσυστημάτων. Για αυτούς τους λόγους, μέσω του νομοσχεδίου “Open and Transparent Water Data Act” επιδιώκεται η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου και διαφανούς συστήματος δεδομένων για τη διαχείριση του νερού, με στόχο την παροχή αξιόπιστων πληροφοριών που στηρίζουν τις αποφάσεις για τη διαχείριση και προστασία των υδάτινων πόρων, διευκολύνοντας τη βέλτιστη αξιοποίησή τους.

Η συλλογή και ανάλυση δεδομένων γίνεται από το Υπουργείο Υδάτων της Καλιφόρνια (DWR) και το Συμβούλιο Ελέγχου Ποιότητας Νερού (SWRCB). Το DWR καταγράφει δεδομένα ροής και ποσότητας υδάτων και την κατάσταση των υδάτινων υποδομών, ενώ το SWRCB συλλέγει δεδομένα για την ποιότητα του νερού και τα δικαιώματα χρήσης. Αυτά τα δεδομένα είναι

πολύτιμα για διαχειριστές νερού, ερευνητές, περιβαλλοντικές οργανώσεις και τοπικές κοινότητες, οι οποίοι τα χρησιμοποιούν για αποφάσεις σχετικά με την κατανομή, τη συντήρηση και την προστασία των υδάτων.

Η ανάλυση περιλαμβάνει δεδομένα όπως ροής, ποιότητας νερού, μετεωρολογικά και γεωχωρικά στοιχεία, ενώ χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως μετρητές ροής, αισθητήρες IoT και δορυφορικές εικόνες. Τα δεδομένα αυτά ενοποιούνται σε μια πλατφόρμα, υποστηρίζοντας προβλέψεις υδάτινων ελλείψεων, προστασία οικοσυστημάτων και σχεδιασμό υποδομών.

Η ανάλυση των δεδομένων περιγράφεται κυρίως ως συλλογή και κατηγοριοποίηση, χωρίς να γίνεται συγκεκριμένη αναφορά στις αναλυτικές μεθόδους που εφαρμόζονται, όπως περιγραφική, προγνωστική, προδιαγραφική ή διερευνητική ανάλυση. Παρά την απουσία αυτής της πληροφορίας, η ανάλυση έχει επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα, βοηθώντας στον καθορισμό πρωτοκόλλων διαχείρισης για τη διανομή και την ποιότητα των δεδομένων, καθώς και την προώθηση πλατφορμών ανοικτών δεδομένων.

Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης, οι διαχειριστές νερού σχεδιάζουν επιπλέον δράσεις, όπως συστήματα οπτικοποίησης και ανάλυσης δεδομένων, για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτινων πόρων και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Ταυτόχρονα, τοπικές και κρατικές υπηρεσίες διαμορφώνουν σχέδια διαχείρισης νερού για αγροτικές και αστικές περιοχές, προκειμένου να διασφαλίσουν τη βιώσιμη χρήση των πόρων, ειδικά κατά την περίοδο της ξηρασίας (Cantor et al., 2018).

5.3.3 Σύστημα ανάλυσης δεδομένων και υποστήριξης αποφάσεων για τον μετριασμό των πλημμυρών.

Το Σύστημα ανάλυσης δεδομένων και υποστήριξης αποφάσεων για τον μετριασμό των πλημμυρών (Flood Mitigation Data Analytics and Decision Support System) στο εξής «MiDAS», που αναπτύχθηκε με συνεισφορές από το Iowa Flood Center (IFC), παρέχει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας και την καθοδήγηση στη λήψη αποφάσεων σε περιοχές με αυξημένη πιθανότητα πλημμυρών. Το IFC, το οποίο αποτελείται από επιστημονικό προσωπικό και ερευνητές του

Πανεπιστημίου της Αϊόβα, είναι το μοναδικό κέντρο στις ΗΠΑ αφιερωμένο αποκλειστικά στην έρευνα και την πρόληψη πλημμυρών, στοχεύοντας στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κοινοτήτων και των ακινήτων μέσω εξειδικευμένων εργαλείων και πληροφοριών για πλημμυρικούς κινδύνους.

Όσον αφορά τα δεδομένα, το MiDAS επεξεργάζεται μεγάλο όγκο χωρικών και δομικών πληροφοριών που συλλέγονται από διάφορες πηγές. Χρησιμοποιεί το Zillow API, μια δημόσια πλατφόρμα ακινήτων που προσφέρει πληροφορίες για την αξία των ακινήτων, τον τύπο κατοικίας και το εμβαδόν. Το MiDAS αξιοποιεί επίσης χάρτες βάθους πλημμύρας που δημιουργούνται από την Υπηρεσία Γεωλογικών Μελετών των ΗΠΑ (USGS) για την περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Middle Cedar. Η περιοχή αυτή, η οποία εκτείνεται στις πόλεις Cedar Rapids, Cedar Falls και Waterloo, βρίσκεται στην ανατολική Αϊόβα, μια περιοχή που πλήττεται συχνά από έντονα πλημμυρικά φαινόμενα.

Στην περιοχή μελέτης, που περιλαμβάνει κατοικίες στην Cedar Rapids, Cedar Falls και Waterloo, το MiDAS αναλύει πάνω από δέκα χιλιάδες ιδιοκτησίες. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν βάθη πλημμύρας, γεωτοποθεσία κτιρίων και δομικά χαρακτηριστικά, ενώ το σύστημα υποστηρίζει προβλέψεις κλιματικών επιπτώσεων έως το 2050. Αυτά τα δεδομένα αναλύονται περαιτέρω με τη χρήση περιγραφικών μεθόδων, οι οποίες επικεντρώνονται στον ιστορικό αντίκτυπο των πλημμυρών, και προγνωστικών μεθόδων που προσομοιώνουν μελλοντικά σενάρια πλημμύρας με βάση κλιματικά μοντέλα (π.χ. CCSM3).

Το MiDAS χρησιμοποιεί τόσο προδιαγραφική όσο και διερευνητική ανάλυση για να προτείνει αποτελεσματικά μέτρα μετριασμού των πλημμυρών. Η προδιαγραφική ανάλυση δίνει στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων τη δυνατότητα να επιλέξουν από διάφορες επιλογές μετριασμού, όπως η ανύψωση, η μετακίνηση και η υγρή/ξηρή αντιπλημμυρική προστασία, υπολογίζοντας αναλογίες κόστους-οφέλους. Αυτή η ανάλυση αποσκοπεί στον εντοπισμό των πιο οικονομικά αποδοτικών λύσεων για διαφορετικούς τύπους κτιρίων και τοποθεσιών. Η διερευνητική ανάλυση χρησιμοποιεί δέντρα αποφάσεων με βάση τον αλγόριθμο Iterative Dichotomiser 3 (ID3), κατηγοριοποιώντας τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας ανάλογα με τις

ειδικές συνθήκες του ακινήτου, όπως ο τύπος εδάφους και το βάθος πλημμύρας. Αυτά τα εργαλεία υποστήριξης απόφασης επιτρέπουν στους χρήστες να προσομοιώνουν και να οπτικοποιούν διαφορετικά αποτελέσματα μετριάσμού, διευκολύνοντας έτσι καλύτερες επιλογές για την ανθεκτικότητα στις πλημμύρες.

Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το MiDAS υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων παρέχοντας στοχευμένες συστάσεις και ενισχύοντας την ανθεκτικότητα της κοινότητας στις πλημμύρες. Με την αξιοποίηση τόσο ιστορικών όσο και προγνωστικών δεδομένων, το σύστημα προσφέρει σημαντικές πληροφορίες που προάγουν την ετοιμότητα και την ανθεκτικότητα των κοινοτήτων σε κινδύνους πλημμύρας. Στην πόλη Cedar Rapids, για παράδειγμα, οι συστάσεις του συστήματος για ανύψωση και μετακίνηση αναμένεται να μειώσουν σημαντικά τις πιθανές ζημιές από πλημμύρες, ειδικά σε σενάρια υψηλών εκπομπών. Συνολικά, το MiDAS έχει αποδειχθεί πολύτιμος πόρος για κοινότητες που στοχεύουν στη μείωση των επιπτώσεων από πλημμύρες, προωθώντας πιο ανθεκτικό αστικό σχεδιασμό και περιβαλλοντική προσαρμογή.

5.3.4 Η ανάλυση δεδομένων μέσω του συστήματος BI-Health στον δημόσιο τομέα.

Το Σύστημα Επιχειρηματικής Ευφυΐας BI-Health, που αναπτύχθηκε για το Εθνικό Σύστημα Υγείας (ΕΣΥ) στην Ελλάδα, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη συγκέντρωση, επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων υγείας σε εθνικό επίπεδο. Στόχος του συστήματος είναι να παρέχει λεπτομερείς και αξιόπιστες πληροφορίες για τη διοικητική και οικονομική απόδοση των δημόσιων μονάδων υγείας, επιτρέποντας την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την πολιτική και τις διοικητικές αποφάσεις.

Το BI-Health αναλύει μια πληθώρα δεδομένων από τις δημόσιες δομές υγείας, όπως στοιχεία νοσηλειών, επισκεψιμότητας, κατανάλωσης ιατροφαρμακευτικών πόρων και άλλων λειτουργικών παραμέτρων. Αυτά τα δεδομένα προέρχονται από τα πληροφοριακά συστήματα των νοσοκομείων και άλλων φορέων υγείας, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα για την απόδοση των υπηρεσιών και τη διαχείριση των πόρων. Η συλλογή των

δεδομένων πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας τη συνεχή και επικαιροποιημένη ανάλυση.

Για την ανάλυση των δεδομένων, το σύστημα χρησιμοποιεί προηγμένες μεθόδους επιχειρησιακής ευφυΐας και ανάλυσης δεδομένων. Περιλαμβάνει εργαλεία εξόρυξης δεδομένων, στατιστικής ανάλυσης, και οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων, τα οποία διευκολύνουν την κατανόηση σύνθετων μοτίβων. Ειδικότερα, αξιοποιεί τεχνικές μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη αναγκών, όπως ο όγκος των ασθενών και η ζήτηση για φαρμακευτικό και ιατροτεχνολογικό εξοπλισμό. Επίσης, η χρήση αλγορίθμων ανάλυσης χρονοσειρών επιτρέπει την ανίχνευση τάσεων και ανωμαλιών στην κατανάλωση πόρων και την παροχή υπηρεσιών.

Η πληροφορία που εξάγεται από την ανάλυση των δεδομένων συμβάλλει ουσιαστικά στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων για τη βελτίωση της λειτουργίας του ΕΣΥ. Με τις πληροφορίες αυτές, οι διαχειριστές μπορούν να εντοπίζουν σημεία συμφόρησης, να προβλέπουν ανάγκες και να κατανέμουν τους πόρους πιο αποτελεσματικά. Το BI-Health επιτρέπει επίσης τη στοχευμένη βελτίωση των υπηρεσιών, παρέχοντας πληροφορίες για τη βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας των ασθενών και τη διασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας των δημόσιων μονάδων υγείας. Επομένως, το σύστημα BI-Health αποτελεί ένα κεντρικό εργαλείο για την προώθηση της αποτελεσματικότητας και την ενίσχυση της λογοδοσίας στο ελληνικό σύστημα υγείας (Υπουργείο Υγείας, 2023).

5.3.5 Ανάλυση μεγάλων δεδομένων για την υιοθέτηση αυτόνομων οχημάτων.

Η έρευνα αυτή διεξήχθη από το Copenhagen Business School και το University of Bremen σε συνεργασία με τη Δανική Διεύθυνση Οδών, υπεύθυνη αρχή για θέματα που αφορούν τις υποδομές και τη ρύθμιση της οδικής κυκλοφορίας στη Δανία, με στόχο την ανάλυση της κοινής γνώμης σχετικά με την υιοθέτηση των αυτόνομων οχημάτων. Η Δανική Διεύθυνση Οδών, ως υπεύθυνος φορέας, ενδιαφέρεται να κατανοήσει πώς αντιδρά το κοινό στην ιδέα των αυτόνομων οχημάτων, καθώς αυτά μπορούν να

επηρεάσουν σημαντικά τη μετακίνηση και την εφοδιαστική αλυσίδα στο μέλλον.

Η έρευνα εστίασε σε δύο κύριες πηγές δεδομένων, άρθρα εφημερίδων και αναρτήσεις στο Twitter. Μέσω της τεχνικής της μοντελοποίησης θεμάτων (topic modeling), αναλύθηκαν 1338 άρθρα εφημερίδων για τον εντοπισμό των βασικών θεμάτων που σχετίζονται με τα αυτόνομα οχήματα. Παράλληλα, αναλύθηκαν 157.000 tweets, χρησιμοποιώντας τεχνικές ταξινόμησης κειμένων και ανάλυσης συναισθήματος για την κατηγοριοποίηση των απόψεων του κοινού και την εκτίμηση της στάσης του απέναντι στο θέμα. Οι μέθοδοι αυτές αποκάλυψαν ότι τα θέματα που απασχολούν περισσότερο το κοινό είναι η ασφάλεια, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και οι επιπτώσεις στην αγορά εργασίας.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι η χρήση αναλυτικών εργαλείων, όπως η ανάλυση κειμένου, μπορεί να αποκαλύψει συμπληρωματικές πληροφορίες σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους δημοσκοπήσεων. Η κοινή γνώμη παρουσιάζεται θετική προς τις δυνατότητες που προσφέρουν τα αυτόνομα οχήματα στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, ωστόσο υπάρχει ανησυχία για τις επιπτώσεις τους στην αγορά εργασίας και την ασφάλεια. Η Δανική Διεύθυνση Οδών μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτά τα αποτελέσματα για να προσαρμόσει καλύτερα τις στρατηγικές της.

Συνολικά, η μελέτη απέδειξε ότι η ανάλυση μεγάλων δεδομένων μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη λήψη αποφάσεων και στη διαμόρφωση πολιτικών προσαρμοσμένη στην κατανόηση των κοινωνικών αντιλήψεων για τις τεχνολογίες του μέλλοντος (Buch et al., 2018).

5.4 Συμπεράσματα Κεφαλαίου

Οι μελέτες περίπτωσης στο κεφάλαιο καταδεικνύουν τη σημαντική συμβολή της ανάλυσης δεδομένων στη βελτιστοποίηση διαδικασιών και τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα, αξιοποιώντας ποικίλες μορφές δεδομένων που περιλαμβάνουν αισθητήρια δεδομένα, δεδομένα συναλλαγών, γεωχωρικά δεδομένα και δεδομένα από κοινωνικά δίκτυα. Τα δεδομένα αυτά, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε τομέα, χρησιμοποιούνται για να προσφέρουν μια στοχευμένη κατανόηση

των δραστηριοτήτων και να υποστηρίξουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Ειδικότερα, στον ιδιωτικό τομέα, οι επιχειρήσεις επιδιώκουν να ενισχύσουν την αποδοτικότητα, να αυξήσουν την ικανοποίηση και την αφοσίωση των πελατών και να βελτιώσουν τη διαχείριση των πόρων τους μέσω της χρήσης αυτών των δεδομένων. Στον δημόσιο τομέα, η ανάλυση εστιάζει σε στόχους που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα, την ανθεκτικότητα και τη διαχείριση κοινών πόρων, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η διαχείριση υδάτινων πόρων και αποβλήτων, όπου προάγεται η ορθολογική χρήση των πόρων.

Οι μέθοδοι ανάλυσης που εντοπίζονται στις μελέτες περιπτώσεων διαφέρουν ως προς τη συχνότητα χρήσης τους και το είδος της πληροφορίας που παράγουν. Πιο συχνά εφαρμόζονται περιγραφικές και προγνωστικές μέθοδοι ανάλυσης, οι οποίες επιτρέπουν στους οργανισμούς να αναγνωρίσουν μοτίβα και να προβλέψουν μελλοντικές ανάγκες ή τάσεις. Λιγότερο συχνά, παρατηρείται η χρήση προδιαγραφικών μεθόδων, κυρίως σε περιπτώσεις που απαιτούν καθοδήγηση λήψης αποφάσεων με βάση συγκεκριμένα σενάρια και βελτιστοποιήσεις. Επίσης, εντοπίζεται η χρήση διερευνητικής ανάλυσης δεδομένων (EDA), η οποία εφαρμόζεται κυρίως για την ανίχνευση νέων τάσεων και τη διερεύνηση κρυφών σχέσεων μεταξύ των δεδομένων.

Επιπλέον, μελέτες αποκαλύπτουν ότι τα μεγάλα δεδομένα (Big Data) χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο στον ιδιωτικό τομέα, όπου 4 στις 5 μελέτες τα αξιοποίησαν, σε σύγκριση με 3 στις 5 στον δημόσιο τομέα. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αυξημένη δυνατότητα των ιδιωτικών επιχειρήσεων να επενδύουν σε τεχνολογικές υποδομές και εξειδικευμένο προσωπικό για την ανάλυση δεδομένων. Συνεπώς, οι ιδιωτικές επιχειρήσεις επικεντρώνονται άμεσα σε μετρήσιμα αποτελέσματα, όπως η αύξηση της ανταγωνιστικότητας και της ικανοποίησης πελατών, κάτι που κάνει τη χρήση των Big Data πιο επιτακτική. Αντίθετα, στον δημόσιο τομέα, η αξιοποίηση μεγάλων δεδομένων συχνά καθυστερεί λόγω περιορισμένων πόρων, γραφειοκρατίας και της ανάγκης εξωτερικής συνεργασίας με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα.

Σημαντικό είναι το στοιχείο ότι, στον ιδιωτικό τομέα, οι αναλύσεις δεδομένων πραγματοποιούνται κατά κύριο λόγο από τους ίδιους τους οργανισμούς, που χρησιμοποιούν τα δικά τους δεδομένα για να πετύχουν

άμεσα αποτελέσματα. Στον δημόσιο τομέα, ωστόσο, οι αναλύσεις συχνά διεξάγονται από εξωτερικούς φορείς, όπως πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα, με πρωτοβουλία αυτών και όχι των ίδιων των δημόσιων οργανισμών που παρέχουν τις υπηρεσίες. Αυτό παρατηρείται, για παράδειγμα, στις περιπτώσεις της διαχείρισης υδάτινων πόρων και της διαχείρισης αποβλήτων, όπου οι εξωτερικοί φορείς αναλαμβάνουν την ανάλυση δεδομένων, είτε αξιοποιώντας την εξειδικευμένη τεχνογνωσία τους είτε λόγω της ανεπάρκειας των δημόσιων οργανισμών σε γνώσεις και τεχνολογικές υποδομές. Έτσι, διασφαλίζεται η παροχή αντικειμενικών και αξιόπιστων αποτελεσμάτων, τα οποία διευκολύνουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων.

Όσον αφορά τα οφέλη των αναλύσεων, στον ιδιωτικό τομέα τα αποτελέσματα είναι συνήθως άμεσα και πρακτικά, προσφέροντας βελτιώσεις στην αποδοτικότητα και την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Στον δημόσιο τομέα, τα αποτελέσματα έχουν περισσότερο συμβουλευτικό χαρακτήρα, παρέχοντας κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση πολιτικών και στρατηγικών σε θέματα όπως η βιώσιμη διαχείριση πόρων και η προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές. Για παράδειγμα, η ανάλυση για την υιοθέτηση αυτόνομων οχημάτων και η διαχείριση υδάτινων πόρων στην Καλιφόρνια συνεισφέρει σε μακροπρόθεσμες στρατηγικές και πολιτικές αποφάσεις.

Συνοψίζοντας, η ανάλυση δεδομένων αναδεικνύεται ως εργαλείο ευρείας εφαρμοσιμότητας, το οποίο προσαρμόζεται στις διαφορετικές ανάγκες των οργανισμών και προσφέρει λύσεις που βελτιώνουν τη λειτουργία και την αποδοτικότητά τους. Στον ιδιωτικό τομέα, η έμφαση δίδεται στην άμεση απόδοση επένδυσης, ενώ στον δημόσιο τομέα προκρίνεται η βιωσιμότητα και η μακροπρόθεσμη διαχείριση των πόρων. Οι μελέτες αυτές επιβεβαιώνουν ότι η ανάλυση δεδομένων αποτελεί μια θεμελιώδη διαδικασία που επιτρέπει στους οργανισμούς να προσαρμόζονται στις σύγχρονες προκλήσεις και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις.

Τελικά Συμπεράσματα

Η σημασία των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων για δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς δεν μπορεί πλέον να αμφισβητηθεί, καθώς η διαχείριση των πληροφοριών αποτελεί θεμέλιο για την αποτελεσματικότητα και την ανταγωνιστικότητα τους. Στον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο, η πρόσβαση και η ανάλυση των Ανοικτών Δεδομένων (Open Data) και των Μεγάλων Δεδομένων (Big Data) προσφέρουν στις διοικήσεις εργαλεία για τη στρατηγική τους ανάπτυξη και τη λήψη αποφάσεων που είναι καλύτερα τεκμηριωμένες, πιο ευέλικτες και περισσότερο προσαρμοσμένες στις ανάγκες και απαιτήσεις της αγοράς ή του κοινωνικού συνόλου. Αυτά τα δεδομένα, εφόσον χρησιμοποιηθούν με συστηματικό τρόπο, συμβάλλουν καθοριστικά στην αύξηση της αποδοτικότητας και στην ενίσχυση της καινοτομίας, τόσο σε επίπεδο διαδικασιών όσο και σε επίπεδο στρατηγικών πρωτοβουλιών.

Η διάθεση και αξιοποίηση των Ανοικτών Δεδομένων στον δημόσιο τομέα ενισχύει τη διαφάνεια και τη λογοδοσία, δημιουργώντας ευκαιρίες για την προαγωγή της εμπιστοσύνης των πολιτών. Μέσω της ελεύθερης πρόσβασης σε πληροφορίες που αφορούν θέματα δημόσιου ενδιαφέροντος, όπως η διαχείριση πόρων και οι οικονομικές δαπάνες, οι πολίτες αποκτούν τη δυνατότητα να αξιολογούν τις δημόσιες αποφάσεις και να παρεμβαίνουν ενεργά στη διαμόρφωση πολιτικών. Οι οργανισμοί που διαθέτουν Ανοικτά Δεδομένα όχι μόνο προωθούν τη διαφάνεια και την ενεργό συμμετοχή του κοινού, αλλά επιπλέον συμβάλλουν στη δημιουργία ενός οικοσυστήματος καινοτομίας και ανάπτυξης, παρέχοντας στον ιδιωτικό τομέα πληροφορίες που μπορούν να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών ή προϊόντων.

Παράλληλα, τα Μεγάλα Δεδομένα παρέχουν τη δυνατότητα διαχείρισης και ανάλυσης τεράστιου όγκου πληροφοριών, οι οποίες παράγονται διαρκώς και περιέχουν πολύτιμες γνώσεις. Η δύναμη των Big Data δεν έγκειται μόνο στην ποσότητα, αλλά κυρίως στην ποικιλία και την πολυπλοκότητά τους, που επιτρέπουν την αποτύπωση σύνθετων τάσεων και την πρόβλεψη μελλοντικών συμπεριφορών ή αναγκών. Με τη χρήση εξελιγμένων τεχνολογιών, όπως η μηχανική μάθηση και η τεχνητή νοημοσύνη, οι

οργανισμοί μπορούν να αναλύουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, να ανιχνεύουν πρότυπα που δεν είναι άμεσα εμφανή και να προβλέπουν τις μελλοντικές τάσεις. Έτσι, έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται γρήγορα σε αλλαγές, να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τους και να λαμβάνουν αποφάσεις που ενισχύουν την ανταγωνιστικότητά τους.

Επιπλέον, η καθιέρωση κανόνων που εξασφαλίζουν την προστασία της ιδιωτικότητας και των πνευματικών δικαιωμάτων ενθαρρύνει τη χρήση των δεδομένων από ένα ευρύτερο κοινό, ενώ παράλληλα προστατεύει τα εμπλεκόμενα μέρη. Έτσι, οι δημόσιοι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν τη λογοδοσία και τη διαφάνεια χωρίς να παραβιάζουν προσωπικά δεδομένα ή ευαίσθητες πληροφορίες. Το νομοθετικό αυτό πλαίσιο είναι καθοριστικό για τη δημιουργία εμπιστοσύνης και για την ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων.

Όσον αφορά τον ιδιωτικό τομέα, η ανάλυση των δεδομένων συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των αναγκών και προτιμήσεων των πελατών, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να προσαρμόζουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους με γνώμονα την ικανοποίηση του κοινού. Με τη χρήση Big Data, οι επιχειρήσεις μπορούν να αναλύουν τη συμπεριφορά των καταναλωτών, να προβλέπουν τις μελλοντικές τους ανάγκες και να σχεδιάζουν στρατηγικές που προάγουν την πιστότητα και την αφοσίωση των πελατών τους. Έτσι, η εφαρμογή προγνωστικών μοντέλων βοηθάει στην ενίσχυση της αποδοτικότητας και στην εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Ωστόσο, είναι γεγονός πως παρά τις δυνατότητες που προσφέρουν, η πλήρης αξιοποίησή τους συνεπάγεται σημαντικές προκλήσεις που οι οργανισμοί καλούνται να διαχειριστούν με στρατηγική και τεχνογνωσία.

Πρώτιστη πρόκληση αποτελεί η εξασφάλιση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των δεδομένων, καθώς, χωρίς έγκυρα, πλήρη και επικαιροποιημένα δεδομένα, η ανάλυση μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα, με πιθανό κόστος για την οργανωτική απόδοση και τη λήψη ορθών αποφάσεων. Επομένως, η ανάγκη για συστηματικές διαδικασίες καθαρισμού και ελέγχου ποιότητας των δεδομένων, οι οποίες απαιτούν

εξειδικευμένο προσωπικό και τεχνολογικά μέσα, προσθέτει σημαντική πολυπλοκότητα και κόστος στη διοικητική διαδικασία.

Εξίσου σημαντική είναι η διαφύλαξη της ιδιωτικότητας και η διαχείριση των πνευματικών δικαιωμάτων των δεδομένων. Στο συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον των Μεγάλων Δεδομένων, όπου η ροή πληροφοριών είναι αδιάκοπη και τα δεδομένα ποικίλα, η διαχείριση ευαίσθητων πληροφοριών προϋποθέτει αυστηρά τεχνικά και νομικά μέτρα. Η θέσπιση ενός συνεκτικού νομικού πλαισίου για τα Ανοικτά Δεδομένα είναι απαραίτητη ώστε να επιτευχθεί ισορροπία ανάμεσα στη διαφάνεια και στην προστασία της ιδιωτικότητας, εξασφαλίζοντας ότι η πρόσβαση στα δεδομένα γίνεται με ασφαλή και υπεύθυνο τρόπο.

Ακόμη, η διαχείριση και ανάλυση των τεράστιων όγκων πληροφοριών που παρέχουν τα Μεγάλα Δεδομένα θέτει σοβαρές τεχνικές προκλήσεις. Οι οργανισμοί χρειάζονται εξελιγμένες υποδομές που να υποστηρίζουν γρήγορες και αποτελεσματικές αναλύσεις σε πραγματικό χρόνο, ενώ παράλληλα πρέπει να επενδύουν σε λύσεις τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, οι οποίες συχνά είναι δαπανηρές και τεχνολογικά απαιτητικές. Ειδικά για μικρότερους οργανισμούς, η οικονομική και οργανωτική πίεση αυτής της επένδυσης μπορεί να αποδειχθεί ανυπέρβλητη.

Τέλος, η καλλιέργεια μιας κουλτούρας βασισμένης στη χρήση των δεδομένων είναι ουσιώδης, καθώς χωρίς την κατάλληλη νοοτροπία, οι τεχνολογικές επενδύσεις και οι δυνατότητες των δεδομένων δεν θα αποδώσουν πλήρως. Η μετάβαση προς μια κουλτούρα όπου οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση δεδομένα απαιτεί εκπαίδευση, συνεχή προσαρμογή και ένα ενισχυτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει τη διαφάνεια και τη συνεργασία. Με την προώθηση αυτής της νοοτροπίας, οι οργανισμοί μπορούν να εδραιώσουν μια σύγχρονη προσέγγιση στη διοίκηση, καθιστώντας τη στρατηγική τους πιο προσαρμοστική και βιώσιμη για το μέλλον.

Προτάσεις

Στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα, η εφαρμογή καινοτόμων πρακτικών στη διαχείριση δεδομένων μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την ενίσχυση της διαφάνειας, της αποδοτικότητας και της στρατηγικής λήψης αποφάσεων.

Η βελτίωση της ποιότητας και της διαφάνειας των δεδομένων είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση αξιόπιστων πληροφοριών. Η υιοθέτηση αυστηρών προδιαγραφών στις διαδικασίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων εγγυάται ότι οι πληροφορίες είναι αξιόπιστες και πλήρεις. Παράλληλα, η χρήση συστημάτων διασφάλισης ποιότητας δεδομένων ενισχύει την εμπιστοσύνη και τη διαφάνεια στη διαχείριση πληροφοριών.

Πέρα από την ποιότητα, η χρήση σύγχρονων εργαλείων και τεχνικών, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση, παρέχει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα πρόβλεψης και διαχείρισης μεγάλων όγκων δεδομένων. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών ενισχύει τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνοντας την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης.

Η εκπαίδευση και ανάπτυξη δεξιοτήτων του προσωπικού που διαχειρίζεται δεδομένα είναι επίσης κρίσιμη για την αποδοτική χρήση των εργαλείων ανάλυσης. Η συνεχής κατάρτιση συμβάλλει στην αξιοποίηση των δεδομένων με στρατηγική σκέψη και στην υποστήριξη αποφάσεων που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις.

Η επένδυση σε προηγμένα πληροφοριακά συστήματα αποτελεί βασικό στοιχείο για την ενίσχυση της ευελιξίας και των δυνατοτήτων ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο. Η κατάλληλη επιλογή εργαλείων ανάλυσης, προσαρμοσμένων στις ανάγκες και στον προϋπολογισμό κάθε επιχείρησης, διασφαλίζει τη βέλτιστη αξιοποίηση των δεδομένων.

Στον δημόσιο τομέα, η ενίσχυση της νομοθεσίας για τα ανοιχτά δεδομένα είναι ουσιώδης για τη διασφάλιση διαφάνειας και λογοδοσίας. Ένα ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο που προστατεύει την ιδιωτικότητα και διασφαλίζει την ποιότητα των δεδομένων μπορεί να ενθαρρύνει τη χρήση τους από το κοινό, ενισχύοντας την αξιοπιστία.

Η προώθηση συνεργασιών μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα συμβάλλει στην ανταλλαγή δεδομένων και τεχνογνωσίας, ενισχύοντας την καινοτομία και την παραγωγικότητα. Μέσα από τέτοιες συνεργασίες, οι δημόσιοι οργανισμοί μπορούν να ανταποκριθούν τόσο στις σύγχρονες προκλήσεις όσο και σε απρόβλεπτες κρίσεις.

Η συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα μπορεί επίσης να ενισχύσει τις διαδικασίες διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων στον δημόσιο τομέα. Μέσα από αυτές τις συνεργασίες, το δημόσιο, δύναται να αποκτήσει πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση και τεχνογνωσία, ενισχύοντας την καινοτομία και βελτιώνοντας διαρκώς τις δημόσιες υπηρεσίες.

Η πολιτική βούληση για την προώθηση της χρήσης ανάλυσης δεδομένων στον δημόσιο τομέα είναι θεμελιώδης για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των δημόσιων υπηρεσιών, καθώς και για την ενίσχυση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Τέλος, η εκπαίδευση και ανάπτυξη δεξιοτήτων στον δημόσιο τομέα είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική χρήση των εργαλείων ανάλυσης. Η εξειδικευμένη κατάρτιση εξοπλίζει τους δημόσιους υπαλλήλους με τις γνώσεις που χρειάζονται προκειμένου να είναι σε θέση να χειριστούν εργαλεία ανάλυσης δεδομένων και να αξιοποιήσουν στο μέγιστο τα ανοιχτά και τα μεγάλα δεδομένα. Συνεπώς θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε προγράμματα κατάρτισης και εκπαίδευσης των υπαλλήλων.

Η εφαρμογή των παραπάνω προτάσεων στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα μπορεί να αποτελέσει καταλυτικό παράγοντα για την αναβάθμιση της απόδοσης και την καθιέρωση των δεδομένων ως βασικού εργαλείου στρατηγικής και καινοτομίας.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Abdullah, A. S. et al. (2017). *An introduction to data analytics: its types and its applications..* In Handbook of research on advanced data mining techniques and applications for business intelligence (pp. 1-14). IGI Global. ed. s.l.:s.n.

Adamala, S. (2017). *An Overview of Big Data Applications in Water Resources Engineering*. Machine Learning Research, 2(1),

Addy, W. A. et al., (2024) *Predictive analytics in credit risk management for banks: A comprehensive review*. GSC Advanced Research and Reviews, 18(2), 434-449. ed. s.l.:s.n.

Adewuyi, A. Y. et al. (2024). Application of big data analytics to forecast future waste trends and inform sustainable planning. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(1), 2469-2479.

Adnan, K., & Akbar, R. (2019). *An analytical study of information extraction from unstructured and multidimensional big data*. Journal of Big Data, 6(1), 1-38.

Aggarwal, C. C. & Aggarwal, C. C., (2015). *Data classification*. (pp. 285-344). Springer International Publishing. ed. s.l.:s.n.

Agrawal, D. et al. (2011). *Big data and cloud computing: current state and future opportunities*. In Proceedings of the 14th international conference on extending database technology (pp. 530-533).

Ajah, I. A. & Nweke, H. F., (2019). *Big data and business analytics: Trends, platforms, success factors and applications*. Big data and cognitive computing, 3(2), 32. ed. s.l.:s.n.

Alazmi, A. R., & Alazmi, A. A. (2012). *Data mining and visualization of large databases*. International Journal of Computer Science and Security, 6(5), 295-314.

Alexopoulos, C. et al. (2013). *Open data movement in Greece: A case study on open government data sources*. Proceedings of PCI.

Alexopoulos, C. et al. (2015). *Analysing the characteristics of open government data sources in Greece*. Journal of Knowledge Economy, 9(4), 721-753.

Alghushairy, O., & Ma, X. (2022). *Data storage*. In Encyclopedia of Big Data (pp. 338-341). Cham Springer International Publishing.

Al-Hashedi, K. G., & Magalingam, P. (2021). *Financial fraud detection applying data mining techniques: A comprehensive review from 2009 to 2019*. Computer Science Review, 40, 100402.

AlOmar, M. K. et al. (2023). *Short, medium, and long-term prediction of carbon dioxide emissions using wavelet-enhanced extreme learning machine*. Civil Engineering Journal, 9(4), 815-834.

Anusha, K. et al. (2021). *Comparative Study of MongoDB vs Cassandra in big data analytics*. In 2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC) (pp. 1831-1835).

Arora, S., & Thota, S. R. (2024). *Using Artificial Intelligence with Big Data Analytics for Targeted Marketing Campaigns*.

Attard, J. et al. (2015). *A systematic review of open government data initiatives*. Government Information Quarterly, 32(4), 399-418.

Avancini, D. B. et al. (2021). *A new IoT-based smart energy meter for smart grids*. International Journal of Energy Research, 45(1), 189-202.

Bala, M. et al. (2018) *A Critical Review of Digital Marketing*. International Journal of Management, IT & Engineering, 8(10), 321-339.

Barbero, M. et al., (2016). *Big data analytics for policy making*. Bruselas: European Commission Directorate-General for Informatics. ed. s.l.:s.n.

Benjamin, L. B. et al. (2024). *Leveraging data analytics for informed product development from conception to launch*. GSC Advanced Research and Reviews, 19(2), 230-248. ed. s.l.:s.n.

Beri, P., & Ojha, S. (2016). *Comparative analysis of big data management for social networking sites*. In 2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom) (pp. 1196-1200). IEEE.

Bhadani, A. K., & Jothimani, D. (2016). *Big data: challenges, opportunities, and realities*. Effective big data management and opportunities for implementation, 1-24.

Blodgett, D. et al. (2016). *An analysis of water data systems to inform the open water data initiative*. Journal of the American Water Resources Association, 52(4), 845-858.

Bradlow, E. T. et al. (2017). *The role of big data and predictive analytics in retailing*. Journal of retailing, 93(1), 79-95.

Broby, D. (2022). *The use of predictive analytics in finance*. The Journal of Finance and Data Science, 8, 145-161. ed. s.l.:s.n.

Buch, R. et al. (2018). *Big Data Analytics: A Case Study of Public Opinion Towards the Adoption of Driverless Cars*. Lecture Notes in Logistics, 347–351.

Butler, G. R. (1991). *Frederick Winslow Taylor: the Father Of Scientific Management and His Philosophy Revisited*. Industrial management, 33(3).

Caicedo-Torres, W., & Payares, F. (2016). *A machine learning model for occupancy rates and demand forecasting in the hospitality industry*. In

Advances in Artificial Intelligence-IBERAMIA 2016: 15th Ibero-American Conference on AI, San José, Costa Rica, November 23-25, 2016.

Cantor, A. et al. (2018). *Data for Water Decision Making: Informing the Implementation of California's Open and Transparent Water Data Act through Research and Engagement*. Center for Law, Energy & the Environment, UC Berkeley School of Law, Berkeley, CA.

Casado, R., & Younas, M. (2015). *Emerging trends and technologies in big data processing*. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 27(8), 2078-2091.

Chen, M. et al. (2014). *Big data: A survey*. *Mobile networks and applications*, 19, 171-209.

Choi, T. M., Wallace, S. W. & Wang, Y. (2018). *Big data analytics in operations management*. *Production and operations management*, 27(10), 1868-1883. ed. s.l.:s.n.

Codd, E. F. (1970). *A relational model of data for large shared data banks*. *Communications of the ACM*, 13(6), 377-387.

Cohen, M. C. (2018). *Big data and service operations*. *Production and Operations Management*, 27(9), 1709-1723. ed. s.l.:s.n.

Copeland, D. G., & McKenney, J. L. (1988). *Airline reservations systems: lessons from history*. *MIS quarterly*, 353-370.

Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press.

Debattista, J. et al. (2015). *Linked'Big'Data: towards a manifold increase in big data value and veracity*. In 2015 IEEE/ACM 2nd International Symposium on Big Data Computing (BDC) (pp. 92-98). IEEE.

Dubey, R. et al. (2019). *Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability?*. *Technological forecasting and social change*, 144, 534-545.

El Naqa, I., & Murphy, M. J. (2015). *What is machine learning?*. (pp. 3-11). Springer International Publishing.

Elshaw, R. (2018). *Big data systems meet machine learning challenges: towards big data science as a service*. *Big data research*, 14, 1-11.

Emmanuel, I., & Stanier, C. (2016). *Defining big data*. In *Proceedings of the International Conference on big data and advanced Wireless technologies* (pp. 1-6).

European Commission (2003). *Directive 2003/98/EC on the re-use of public sector information*.

Fernie, J., Fernie, S. & Moore, C. (2015). *Principles of retailing*. Routledge.

Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media.

Frey, M. (2021). *Netflix recommends: algorithms, film choice, and the history of taste*. Univ of California Press.

Gaukroger, S. (2001). *Francis Bacon and the Transformation of Early-Modern Philosophy*. Cambridge University Press.

Ge, M., Bangui, H. & Buhnova, B. (2018). *Big data for internet of things: a survey*. Future generation computer systems, 87, 601-614.

Gerras, S. J. (2010). *Strategic leadership primer*. Department of Command, Leadership, and Management. United States Army War College.

Grant, R. (2018). *Data visualization: Charts, maps, and interactive graphics*. Chapman and Hall/CRC. ed. s.l.:s.n.

Gröger, C., Schwarz, H. & Mitschang, B., (2014). *Prescriptive analytics for recommendation-based business process optimization*. In Business Information Systems: 17th International Conference, BIS 2014, Larnaca, Cyprus, May 22-23, 2014. Proceedings 17 (pp. 25-37). Springer International Publishing. ed. s.l.:s.n.

Grover, P. & Kar, A. K. (2017). *Big data analytics: A review on theoretical contributions and tools used in literature*. s.l.: Global Journal of Flexible Systems Management, 18, 203-229.

Hassan, M. et al. (2022). *Innovations in genomics and big data analytics for personalized medicine and health care: A review*. International journal of molecular Sciences, 23(9), 4645.

Heller Baird, C. & Parasnis, G. (2011). *From social media to social customer relationship management*. Strategy & leadership, 39(5), 30-37.

Hilbert, M. (2013). *Big data for development: From information-to knowledge societies*. s.l.:Available at SSRN 2205145.

Hobbes, T. (1651). *Leviathan or The Matter, Forme and Power of a Common-Wealth Ecclesiasticall and Civill*. London: Andrew Crooke.

Horton, N. J. & Kleinman, K. (2015). *Using R and RStudio for data management, statistical analysis, and graphics*. CRC Press. ed. s.l.:s.n.

Hu, J. & Vasilakos, A. V. (2016). *Energy big data analytics and security: challenges and opportunities*. IEEE Transactions on Smart Grid, 7(5), 2423-2436.

Hu, W. C. et al. (2020). *Optimal route planning system for logistics vehicles based on artificial intelligence*. Journal of Internet Technology, 21(3), 757-764.

Iftikhar, N. et al. (2019). *Data Analytics for Smart Manufacturing: A Case Study*. In Proceedings of the 8th International Conference on Data Science, Technology and Applications, 392-399.

Ingle, S., Shah, J. & Mehta, R. (2021). *Big Data Analytics: A Spotify Case Study*. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 9(X).

Ittner, C.D. & Larcker, D.F. (2003). *Coming Up Short on Nonfinancial Performance Measurement*, *Harvard Business Review*, 81(11), pp. 88-95.

Janssen, M. et al. (2020). *Data governance: Organizing data for trustworthy Artificial Intelligence*. *Government information quarterly*, 37(3), 101493.

Janssen, M., Charalabidis, Y. & Zuiderwijk, A. (2012). *Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government*. *Information Systems Management*, 29(4), 258-268.

Jayaram, D., Manrai, A. K. & Manrai, L. A. (2015). *Effective use of marketing technology in Eastern Europe: Web analytics, social media, customer analytics, digital campaigns and mobile applications..* s.l.:Journal of economics, finance and administrative science, 20(39), 118-132.

Janssen, M., Wimmer, M. A., & Deljoo, A. (2015). *Policy Practice and Digital Science: Integrating Complex Systems, Social Simulation and Public Administration in Policy Research*. Springer International Publishing.

Jimenez-Marquez, J. L. et al. (2019). *Towards a big data framework for analyzing social media content*. *International Journal of Information Management*, 44, 1-12.

Jiříček, P., & Di Massimo, G. (2011). *European Open Government Data Initiative*. Microsoft Cloud.

Juggins, S. & Telford, R. J. (2012). *Exploratory data analysis and data display*. *Tracking environmental change using Lake Sediments: data handling and numerical techniques*, 123-141. ed. s.l.:s.n.

Kaushik, P. et al. (2021). *Cloud computing and comparison based on service and performance between Amazon AWS, Microsoft Azure, and Google Cloud*. In *2021 International Conference on Technological Advancements and Innovations (ICTAI)* (pp. 268-273). IEEE.

Ketu, S., Mishra, P. K. & Agarwal, S. (2020). *Performance analysis of distributed computing frameworks for big data analytics: hadoop vs spark*. *Computación y Sistemas*, 24(2), 669-686.

Klischewski, R., & El Ragal, A. (2009). *Integrating Business Intelligence and E-Government: a Research Agenda*.

Koutsopoulos, H. N. et al. (2019). *Transit data analytics for planning, monitoring, control, and information*. In *Mobility patterns, big data and transport analytics* (pp. 229-261). Elsevier.

Krumeich, J., Werth, D. & Loos, P. (2016). *Prescriptive control of business processes: new potentials through predictive analytics of big data in*

the process manufacturing industry. Business & Information Systems Engineering, 58, 261-280. ed. s.l.:s.n.

Kshetri, N. (2014). *The emerging role of Big Data in key development issues: Opportunities, challenges, and concerns*. Big Data & Society, 1(2).

Kulk, S., & van Loenen, B. (2012). *Brave new open data world?* International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 7, 196-206.

Kumar, S. (2021). *The Role of A/B Testing in Advancing Marketing Analytics: A Systematic Approach*. Journal of Scientific and Engineering Research, 8(12), 323-330. ed. s.l.:s.n.

Kumar, V. & Garg, M. L. (2018). *Predictive analytics: a review of trends and techniques*. International Journal of Computer Applications, 182(1), 31-37. ed. s.l.:s.n.

LaDeau, S.L. et al. (2017). *The Next Decade of Big Data in Ecosystem Science*. Ecosystems, pp. 1-10.

Lampropoulou, M. & Spanou, C. (2022). *Transparency policy in Greece: From citizen empowerment to anticorruption and open data*. Working Paper #115, Hellenic Foundation for European & Foreign Policy (ELIAMEP).

Lepenioti, K. et al. (2020). *Prescriptive analytics: Literature review and research challenges*. International Journal of Information Management, 50, 57-70. ed. s.l.:s.n.

Loukis, E. N., Maragoudakis, M. & Kyriakou, N. (2020). *Artificial intelligence-based public sector data analytics for economic crisis policymaking*. Transforming Government: People, Process and Policy, 14(4), 501-517.

Lucas, H. C., & Goh, J. M. (2009). *Disruptive Technology: How Kodak Missed the Digital Photography Revolution*. Journal of Strategic Information Systems, 18(1), 46-55.

Madsen, D. O., Silva, E. S. & Hassani, H. (2020). *The application of big data in fashion retailing: a narrative review*. International Journal of Management Concepts and Philosophy, 13(4), 247-274.

Maciejewski, M. (2017). *To do more, better, faster and more cheaply: Using big data in public administration*. International Review of Administrative Sciences, 83(1_suppl), 120-135.

Malik, M. M., Abdallah, S., & Ala'raj, M. (2018). *Data mining and predictive analytics applications for the delivery of healthcare services: a systematic literature review*. Annals of Operations Research, 270(1), 287-312.

Manyika, J. et al. (2013). *Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information*. McKinsey Global Institute.

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). *Big Data: The Management Revolution*. Harvard Business Review, 90(10), 60-68.

- McKinney, W. (2022). *Python for data analysis*. O'Reilly Media, Inc. ed. s.l.:s.n.
- McKinsey Global Institute (2013). *Open data: Unlocking innovation and performance with liquid information*. McKinsey & Company.
- Medzini, R. (2021). *Credibility in enhanced self-regulation: The case of the European data protection regime*. Policy & Internet, 13(3), 366-384.
- Merhi, M. I. & Bregu, K. (2020). *Effective and efficient usage of big data analytics in public sector*. Transforming Government: People, Process and Policy, 14(4), 605-622. ed. s.l.:s.n.
- Miller, J. D. (2017). *Statistics for data science: Leverage the power of statistics for data analysis, classification, regression, machine learning, and neural networks*. Packt Publishing Ltd. ed. s.l.:s.n.
- Milosevic, Z. et al. (2016). *Real-time analytics*. Big Data: Principles and Paradigms, 2016, 39-61.
- Mishra, P. et al. (2019). *Descriptive statistics and normality tests for statistical data*. Annals of cardiac anaesthesia, 22(1), 67-72. ed. s.l.:s.n.
- Mishra, S. & Misra, A. (2017). *Structured and unstructured big data analytics*. In 2017 International Conference on Current Trends in Computer, Electrical, Electronics and Communication (CTCEEC) (pp. 740-746). IEEE.
- Mukhiya, S. K. & Ahmed, U. (2020). *Hands-On Exploratory Data Analysis with Python: Perform EDA techniques to understand, summarize, and investigate your data*. Packt Publishing Ltd. ed. s.l.:s.n.
- Murray, D. G. (2013). *Tableau your data!: fast and easy visual analysis with tableau software*. John Wiley & Sons. ed. s.l.:s.n.
- Nguyen, T. (2022). *An empirical evaluation of the implementation of the California consumer privacy act, CCPA*.
- PeerSpot., (2024). *Microsoft Power BI vs SAS Visual Analytics vs Tableau Comparison*. Διαθέσιμο στο: www.peerspot.com (Πρόσβαση: 8 Νοεμβρίου 2024).
- Perrone, C., & Strassburger, S. (2018). *Privacy and Data Protection-From Europe To Brazil*. . Panorama of Brazilian Law, 6(9-10), 82-100.
- Petychakis, M. et al. (2014). *A European framework for open data sources in the public sector: The ENGAGE project*.
- Pew, (2018). *How States Use Data to Inform Decisions: A National Review of the Use of Administrative Data to Improve State Decision-Making*. Charitable Trusts.
- Poornima, S. & Pushpalatha, M. (2020). *A survey on various applications of prescriptive analytics*. International Journal of Intelligent Networks, 1, 76-84. ed. s.l.:s.n.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*.

Rana, M. S. & Shuford, J. (2024). *AI in Healthcare: Transforming Patient Care through Predictive Analytics and Decision Support Systems*. Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS), 1(1). ed. s.l.:s.n.

Rane, N. et al. (2024). *Business Intelligence and Business Analytics With Artificial Intelligence and Machine Learning: Trends, Techniques, and Opportunities*. Techniques, and Opportunities (May 17, 2024). ed. s.l.:s.n.

Rathore, M. M. et al. (2016). *Urban planning and building smart cities based on the internet of things using big data analytics*. Computer networks, 101, 63-80.

Rizwan, P., Suresh, K. & Babu, M. R. (2016). *Real-time smart traffic management system for smart cities by using Internet of Things and big data*. In 2016 international conference on emerging technological trends (ICETT) (pp. 1-7). IEEE.

Sagiroglu, S. & Sinanc, D. (2013). *Big data: A review*. In 2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS) (pp. 42-47). IEEE.

Samuelsen, J., Chen, W. & Wasson, B. (2019). *Integrating multiple data sources for learning analytics—review of literature*. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 14(1), 11. ed. s.l.:s.n.

Sanders, N. R. (2014). *Big data driven supply chain management: A framework for implementing analytics and turning information into intelligence*. Pearson Education.

Sestino, A. et al. (2020). *Internet of Things and Big Data as enablers for business digitalization strategies*. Technovation, 98, 102173.

Sharda, R., Delen, D. & Turban, E. (2013). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson.

Sheikhpour, R. & Modiri, N. (2012). *An approach to map COBIT processes to ISO/IEC 27001 information security management controls*. International Journal of Security and Its Applications, 6(2), 13-28.

Shmueli, G. et al. (2017). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*. 1st ed. Hoboken, NJ: Wiley.

Shmueli, G. & Koppius, O. R. (2011). *Predictive analytics in information systems research*. MIS quarterly, 553-572.

Siegel, E. (2013). *Predictive analytics: The power to predict who will click, buy, lie, or die*. John Wiley & Sons. ed. s.l.:s.n.

Singamaneni, A. (2016). *Big Data Analytics with Vehicle Data*. Northern Illinois University.

Siroker, D. & Koomen, P. (2015). *A/B testing: The most powerful way to turn clicks into customers*. John Wiley & Sons. ed. s.l.:s.n.

Skender, F. & Manevska, V. (2022). *Data Visualization Tools-Preview and Comparison..* Journal of Emerging Computer Technologies, 2(1), 30-35. ed. s.l.:s.n.

Sotiropoulos, D.A. (2021). *Η Δημόσια Διοίκηση στην Εποχή Μετά τον Κορωνοϊό*. Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Δημόσιας Διοίκησης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Souza, G. C. (2014). *Supply chain analytics*. Business Horizons, 57(5), 595-605.

Spiess, J. et al. (2014). *Using big data to improve customer experience and business performance*. Bell labs technical journal, 18(4), 3-17.

Stančin, I. & Jović, A., (2019). *An overview and comparison of free Python libraries for data mining and big data analysis*. In 2019 42nd International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO) (pp. 977-982). IEEE. ed. s.l.:s.n.

Strauch, C., Sites, U. L., & Kriha, W. (2011). *NoSQL databases*. Lecture Notes, Stuttgart Media University, 20(24), 79.

Strekalova, Y. A., & Bouakkaz, M. (2022). *Semi-structured data*. In *Encyclopedia of Big Data* (pp. 816-819). Cham: Springer International Publishing.

Sundarakumar, M. et al. (2023). *A comprehensive study and review of tuning the performance on database scalability in big data analytics..* Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 44(3), 5231-5255. ed. s.l.:s.n.

Syafrudin, M. et al. (2018). *Performance analysis of IoT-based sensor, big data processing, and machine learning model for real-time monitoring system in automotive manufacturing*. Sensors, 18(9), 2946.

Tahara, D., Diamond, T. & Abadi, D. J. (2014). *Sinew: a SQL system for multi-structured data*. In Proceedings of the 2014 ACM SIGMOD international conference on Management of data (pp. 815-826).

Tahir, F. & Khan, M. (2023). *Big Data: the Fuel for Machine Learning and AI Advancement (No. 10951)*. EasyChair.

Tene, O. & Polonetsky, J. (2012). *Big data for all: Privacy and user control in the age of analytics*. Nw. J. Tech. & Intell. Prop., 11, 239.

Troisi, O. et al. (2020). *Growth hacking: Insights on data-driven decision-making from three firms*. Industrial Marketing Management, 90, 538-557.

Tsoukias, A. et al. (2013). *Policy analytics: An agenda for research and practice*. EURO Journal on Decision Processes, 1(1-2), 115-134.

Ubaldi, B. (2013). *Open Government Data: Towards empirical analysis of open government data initiatives*. OECD Working Papers on Public Governance, No. 22, OECD Publishing.

Van Zoonen, L. (2016). *Privacy concerns in smart cities*. Government Information Quarterly, 33(3), 472-480.

Vassakis, K., Petrakis, E. & Kopanakis, I. (2018). *Big data analytics: applications, prospects and challenges*. Mobile big data: A roadmap from models to technologies, 3-20.

Venkatesh, R., Balasubramanian, C. & Kaliappan, M. (2019). *Development of big data predictive analytics model for disease prediction using machine learning technique*. Journal of medical systems, 43(8), 272.

Wagner, T., Herrmann, C. & Thiede, S. (2017). *Industry 4.0 impacts on lean production systems*. Procedia Cirp, 63, 125-131.

Wamba, S. F. (2015). *How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study*. International Journal of Production Economics, 165, 234-246.

Wang, C. (2015). *Statistical methods and computing for big data*. arXiv preprint arXiv:1502.07989. ed. s.l.:s.n.

Wang, G. (2016). *Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications*. International journal of production economics, 176, 98-110. ed. s.l.:s.n.

Wang, L. et al. (2018). *High performance cloud computing for remote sensing big data management and processing*. Future Generation Computer Systems, 78, 353-368.

Wang, Q. et al. (2021). *Integrating digital technologies and public health to fight Covid-19 pandemic: key technologies, applications, challenges and outlook of digital healthcare*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(11), 6053.

Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). *Beyond Accuracy: What Data Quality Means to*, arXiv preprint arXiv:1911.00568. ed. s.l.:s.n.

Wang, Y., Kung, L. & Byrd, T. A., (2018). *Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations*. Technological forecasting and social change, 126, 3-13. ed. s.l.:s.n.

Wassouf, W. N. et al. (2020). *Predictive analytics using big data for increased customer loyalty: Syriatel Telecom Company case study*.

White, D. (2021). *Business Predictive Analytics: Tools and Technologies*. In Data

Wongsuphasawat, K., Liu, Y. & Heer, J., (2019). *Goals, process, and challenges of exploratory data analysis: An interview study*. arXiv preprint arXiv:1911.00568. ed. s.l.:s.n.

Wieder, P. & Nolte, H. (2022). *Toward data lakes as central building blocks for data management and analysis*. Frontiers in big Data, 5, 945720.

Wu, C., Buyya, R. & Ramamohanarao, K. (2016). *Big data analytics= machine learning+ cloud computing*. arXiv preprint arXiv:1601.03115.

Wu, X. et al. (2014). *Data Mining with Big Data*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 26(1), pp. 97-107.

Xu, D. & Tian, Y. (2015). *A comprehensive survey of clustering algorithms..* Annals of data science, 2, 165-193. ed. s.l.:s.n.

Yildirim, E. & Demir, I. (2019). *Flood Mitigation Data Analytics and Decision Support System in the Middle Cedar River Basin, Flood Risk Management*, 14(4), 587-603.

Yin, Y., Stecke, K. E. & Li, D. (2018). *The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0*. International Journal of Production Research, 56(1-2), 848-861.

Zanke, P., Raparathi, M. & Vyas, B. (2022). *Predictive Modelling for Insurance Pricing: A Comparative Analysis of Machine Learning Approaches*. Blockchain Technology and Distributed Systems, 2(2), 11-34.

Zarsky, T. Z. (2016). *Incompatible: The GDPR in the age of big data*. Seton Hall L. Rev., 47, 995.

Zuiderwijk, A. & Janssen, M. (2014). *Open data policies, their implementation and impact: A framework for comparison*. Government Information Quarterly, 31(1), 17-29.

Γεωργούλη, Κ. (2015). *ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ Μια Εισαγωγική Προσέγγιση*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Δούκας, Χ., Ξυδώνας, Π. & Ψαρράς, Ι. (2015). *Πολυκριτηριακά συστήματα υποστήριξης αποφάσεων*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Κύρκος, Ε. (2015). *Επιχειρηματική Ευφυΐα & Εξόρυξη Δεδομένων*. (Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, ΕΜΠ, Αθήνα. εκδ.).

Υπουργείο Υγείας, (2022). *Προκήρυξη Ανοικτού Ηλεκτρονικού Διαγωνισμού για την παροχή υπηρεσιών συντήρησης και επέκτασης του Πληροφοριακού Συστήματος Επιχειρηματικής Ευφυΐας (BI-Health) του Υπουργείου Υγείας*. Αρ. Διακήρυξης: 07/2022, Αθήνα: Υπουργείο Υγείας. Διαθέσιμο στο: <http://www.moh.gov.gr/> (Πρόσβαση 13 Νοεμβρίου 2024)

Υπουργείο Υγείας. (2023). *Πύλη Πληροφόρησης BI-Health*. Διαθέσιμο στο: <https://portal.bi.moh.gov.gr/> (Πρόσβαση 12 Νοεμβρίου 2024).