

**Πάντειο Πανεπιστήμιο
Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Κατεύθυνση Αστικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης**

**Ειδίκευση: Περιφερειακού και Τοπικού Αναπτυξιακού
Προγραμματισμού**

Διπλωματική εργασία

Της Αρτέμιδος Πάτσιου του Βασιλείου

ΑΜ: 0823Μ028

ΘΕΜΑ :

‘ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ’

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΔΕΛΗΘΕΟΥ**

**ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:
ΜΠΙΘΑΣ Κ. , ΚΑΛΗΜΕΡΗΣ Π.**

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΪΟΣ 2025

Περίληψη

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μια από τις πιο σημαίνουσες ψηφιακές τεχνολογίες των τελευταίων ετών. Συγκεκριμένα, αυτή η έννοια, η οποία έχει αναπτυχθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια, έχει επιφέρει σταδιακά επανάσταση στον τρόπο εργασίας και ζωής των ανθρώπων, επηρεάζοντας όχι μόνο το οικονομικό και εταιρικό, αλλά και το κοινωνικό και πολιτιστικό επίπεδο διεργασιών στη καθημερινή ζωή.

Τις τελευταίες δεκαετίες, η βιώσιμη ανάπτυξη συχνά έχει αναγνωριστεί ως ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα. Σύμφωνα με μια συγκεκριμένη αντίληψη, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη ως καθαρά οικονομική, που αναφέρεται στον πλούτο των ανεπτυγμένων χωρών, ο οποίος θέτει σε κίνδυνο τους φυσικούς πόρους, τη βιοποικιλότητα και το φυσικό περιβάλλον.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες ωστόσο, έγινε σαφές ότι τα οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα δεν μπορούν να διαχωριστούν από τις κοινωνικές ανησυχίες, αλλά η ενσωμάτωση αυτών των περιοχών δεν είναι εύκολη και χρειάζεται ένα νέο πρότυπο ανάπτυξης. Ωστόσο, η ευρύτερη εφαρμογή της ΤΝ στη βιώσιμη ανάπτυξη δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Ζητήματα όπως η ηθική χρήση των δεδομένων, η προστασία της ιδιωτικότητας και ο κίνδυνος κοινωνικών ανισοτήτων λόγω αυτοματοποίησης εργασιών απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Η ανάπτυξη ρυθμιστικών πλαισίων που θα διασφαλίζουν τη διαφάνεια και τη δίκαιη αξιοποίηση της τεχνολογίας είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή αρνητικών συνεπειών.

Συμπερασματικά, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυναμική να συμβάλει σημαντικά στη βιώσιμη ανάπτυξη, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε διάφορους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας. Ωστόσο, η επιτυχής αξιοποίησή της απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό, ηθική θεώρηση και ενσωμάτωση σε ένα πλαίσιο που θα διασφαλίζει τη μέγιστη κοινωνική και περιβαλλοντική ωφέλεια, χωρίς να εντείνει υπάρχουσες ανισότητες ή να δημιουργεί νέους κινδύνους.

Abstract

Artificial intelligence is one of the most influential digital technologies of recent years. In particular, this concept, which has developed dramatically in recent years, has gradually revolutionized the way people work and live, affecting not only the economic and corporate, but also the social and cultural level of processes in everyday life.

In recent decades, sustainable development has often been recognized as a major environmental issue. According to a specific understanding, sustainable development is development as a purely economic one, referring to the wealth of developed countries, which endangers natural resources, biodiversity and the natural environment.

In the last two decades, however, it has become clear that economic and environmental issues cannot be separated from social concerns, but integrating these areas is not easy and requires a new development paradigm. However, the broader application of AI to sustainable development is not without challenges. Issues such as the ethical use of data, the protection of privacy and the risk of social inequalities due to the automation of tasks require careful management. The development of regulatory frameworks that will ensure transparency and fair use of technology is crucial to avoid negative consequences.

In conclusion, artificial intelligence has the potential to contribute significantly to sustainable development, improving efficiency and reducing the environmental footprint in various sectors of the economy and society. However, its successful use requires strategic planning, ethical consideration and integration into a framework that will ensure maximum social and environmental benefit, without intensifying existing inequalities or creating new risks.

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή.....	4
1. Κεφάλαιο 1 – Η Έννοια και τα Χαρακτηριστικά των Όρων Τεχνητή Νοημοσύνη και Βιώσιμη Ανάπτυξη	8
1.1 Ορισμός του Όρου Τεχνητή Νοημοσύνη	8
1.1.1 Βασικοί Τύποι της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	10
1.1.2 Η «Φυσική Γλώσσα» της Λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης	12
1.1.3 Τεχνητή Νοημοσύνη και Ανθρώπινη Νοημοσύνη	12
1.1.4 Διαφορετικές Λειτουργίες της Τεχνητής Νοημοσύνης	15
1.1.5 Λοιπές Τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης	18
1.2 Ορισμός του Όρου Βιώσιμη Ανάπτυξη.....	22
1.2.1 Ιστορικά Στοιχεία της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	24
1.2.2 Χαρακτηριστικά Στοιχεία Επιρροής της Επίτευξης της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	26
1.2.3 Οφέλη της Βιώσιμης Ανάπτυξης για την Κοινωνία	31
2. Κεφάλαιο 2 – Έρευνες και Μελέτες Σχετικά με την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στο Πεδίο της Βιώσιμης Ανάπτυξης.....	34
2.1 Έρευνες Σχετικά με την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη	34
2.2 Τομείς Εφαρμογής και Λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη	37
3. Κεφάλαιο 3 – Μεθοδολογία Έρευνας.....	40
3.1 Σκοπός της έρευνας	40
3.2 Επιλογή δείγματος.....	40
3.3 Μεθοδολογία της Έρευνας	40
3.4 Ερωτηματολόγιο της Έρευνας	41
4. Κεφάλαιο 4 – Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας	42
4.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας με Χρήση Ερωτηματολογίου για την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη	42
4.2 Παράθεση Στοιχείων Συνέντευξης από το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος Σχετικά με το Θέμα Ποιος Δίνει Τελικά την Απάντηση Μέσα από Ένα Σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης	63
5. Κεφάλαιο 5 – Συζήτηση Αποτελεσμάτων Έρευνας.....	68
Βιβλιογραφία.....	74

Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) αποτελεί πλέον μία από τις πιο κρίσιμες τεχνολογίες του 21ου αιώνα, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της βιώσιμης ανάπτυξης. Η αλληλεπίδραση της TN με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (United Nations Sustainable Development Goals - SDGs) έχει οδηγήσει σε νέες στρατηγικές διαχείρισης φυσικών πόρων, βελτιστοποίησης διαδικασιών και ανάπτυξης «έξυπνων» συστημάτων που μειώνουν το οικολογικό αποτύπωμα της ανθρώπινης δραστηριότητας (Vinuesa et al., 2020).

Στον τομέα της κλιματικής αλλαγής, η TN χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της πρόβλεψης ακραίων καιρικών φαινομένων μέσω της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (big data) και της χρήσης μηχανικής μάθησης (machine learning) για την επεξεργασία πληροφοριών από δορυφόρους και αισθητήρες. Οι τεχνολογίες αυτές συμβάλλουν στη δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης που επιτρέπουν την καλύτερη προετοιμασία και αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών, όπως πλημμύρες και πυρκαγιές (Rolnick et al., 2019).

Επιπλέον, στον ενεργειακό τομέα, η TN αξιοποιείται για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια. Μέσω προηγμένων αλγορίθμων, είναι εφικτή η ανάλυση δεδομένων από σταθμούς παραγωγής και δικτύων διανομής, διευκολύνοντας την εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας (Wang et al., 2020). Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν τη δημιουργία έξυπνων δικτύων (smart grids) που μειώνουν τις ενεργειακές απώλειες και ενισχύουν την αποδοτικότητα των υποδομών (Zhou et al., 2021).

Στον αγροτικό τομέα, η χρήση της TN έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη «έξυπνης γεωργίας» (precision agriculture), όπου μέσω αισθητήρων και συστημάτων αυτόματης ανάλυσης, επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση της χρήσης νερού, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, μειώνοντας το περιβαλλοντικό αντίκτυπο της γεωργικής παραγωγής (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018). Η ανάλυση δορυφορικών εικόνων και η χρήση drones επιτρέπουν την παρακολούθηση των καλλιεργειών σε πραγματικό χρόνο, προωθώντας βιώσιμες γεωργικές πρακτικές.

Στον τομέα των αστικών μεταφορών, η ΤΝ εφαρμόζεται στη διαχείριση κυκλοφορίας, στη βελτιστοποίηση των δημόσιων συγκοινωνιών και στη βελτίωση της αποδοτικότητας ηλεκτρικών οχημάτων. Η εφαρμογή αλγορίθμων ανάλυσης δεδομένων μπορεί να μειώσει τη συμφόρηση των δρόμων και να βελτιώσει την κατανάλωση καυσίμου, ενώ παράλληλα η αυτόνομη οδήγηση αναμένεται να μειώσει τα τροχαία ατυχήματα και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (Carbonell et al., 2022).

Στον τομέα της διαχείρισης αποβλήτων, η ΤΝ συμβάλλει στη βελτιστοποίηση των συστημάτων ανακύκλωσης μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων ταξινόμησης απορριμμάτων. Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όρασης μηχανής (computer vision) και μηχανικής μάθησης, οι αλγόριθμοι μπορούν να διακρίνουν και να διαχωρίζουν απορρίμματα με μεγαλύτερη ακρίβεια από τις παραδοσιακές μεθόδους (Zhao et al., 2021).

Ωστόσο, η ευρεία εφαρμογή της ΤΝ στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης δεν είναι απαλλαγμένη από προκλήσεις. Ζητήματα ηθικής και κοινωνικής δικαιοσύνης εγείρονται σε σχέση με τη χρήση αλγορίθμων και τη διαχείριση προσωπικών δεδομένων, ενώ η εξάρτηση από υπολογιστικές υποδομές αυξάνει τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση της ψηφιακής βιομηχανίας (Strubell et al., 2019). Η ανάπτυξη «πράσινης» τεχνητής νοημοσύνης (green AI) έχει ως στόχο τη μείωση της ενεργειακής επιβάρυνσης μέσω της βελτιστοποίησης των αλγορίθμων και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την τροφοδοσία των κέντρων δεδομένων.

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) εξελίσσεται ραγδαία και διαμορφώνει ένα νέο τεχνολογικό περιβάλλον που επηρεάζει πληθώρα τομέων της κοινωνίας και της οικονομίας. Η συμβολή της στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης είναι σημαντική, καθώς προσφέρει λύσεις που αυξάνουν την αποδοτικότητα, μειώνουν τη σπατάλη φυσικών πόρων και διευκολύνουν τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), η βιώσιμη ανάπτυξη αποσκοπεί στην εξισορρόπηση της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της περιβαλλοντικής προστασίας (United Nations, 2015). Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης συνδέονται με πολλούς από τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals - SDGs), προωθώντας λύσεις σε τομείς όπως η ενέργεια, η γεωργία, οι μεταφορές, η υγεία, η διαχείριση αποβλήτων και η κλιματική αλλαγή (Vinuesa et al., 2020).

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής. Η ΤΝ συμβάλλει στη διαχείριση του φαινομένου μέσω της βελτίωσης των προβλέψεων των ακραίων καιρικών φαινομένων και της ανάπτυξης στρατηγικών μετριασμού των επιπτώσεών του. Οι τεχνολογίες μηχανικής μάθησης επεξεργάζονται τεράστιες ποσότητες δεδομένων από δορυφόρους, αισθητήρες και μετεωρολογικούς σταθμούς, βελτιώνοντας την ακρίβεια των προγνωστικών μοντέλων (Rolnick et al., 2019).

Ένα παράδειγμα εφαρμογής της ΤΝ στην πρόβλεψη της κλιματικής αλλαγής, είναι η χρήση αλγορίθμων βαθιάς μάθησης (deep learning) για τη μοντελοποίηση της αύξησης της θερμοκρασίας των ωκεανών και την ανάλυση της τήξης των πάγων στους πόλους. Οι τεχνικές αυτές επιτρέπουν την ακριβέστερη εκτίμηση του ρυθμού ανόδου της στάθμης της θάλασσας, γεγονός που βοηθά τις κυβερνήσεις και τους φορείς χάραξης πολιτικής να προετοιμαστούν για τις συνέπειες του φαινομένου (Lal et al., 2022).

Η ενεργειακή μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο αποτελεί βασικό στόχο για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης. Η ΤΝ διαδραματίζει καίριο ρόλο στην ανάπτυξη έξυπνων δικτύων ενέργειας (smart grids), τα οποία διαχειρίζονται δυναμικά την παραγωγή, αποθήκευση και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης επιτρέπουν την πρόβλεψη της ενεργειακής ζήτησης και την προσαρμογή της παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια (Wang et al., 2020).

Ο αγροτικός τομέας αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις λόγω της κλιματικής αλλαγής και της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού. Η «έξυπνη γεωργία» (precision agriculture) αξιοποιεί τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για την ακριβή διαχείριση των καλλιεργειών, μειώνοντας τη χρήση νερού, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018). Η χρήση drones και αισθητήρων εδάφους επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τα οποία αναλύονται από συστήματα ΤΝ για τη βέλτιστη διαχείριση των αγροτικών εκτάσεων. Παράλληλα, η ανάλυση δορυφορικών εικόνων επιτρέπει την ανίχνευση ανωμαλιών στις καλλιέργειες και τη λήψη έγκαιρων μέτρων προστασίας.

Η διαχείριση αποβλήτων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς η ανεξέλεγκτη διάθεση σκουπιδιών επιβαρύνει το περιβάλλον. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για τη βελτίωση των διαδικασιών ανακύκλωσης και την ανάλυση των ροών αποβλήτων (Zhao et al., 2021). Τα συστήματα όρασης μηχανής (computer vision) επιτρέπουν την αυτόματη αναγνώριση και διαλογή απορριμμάτων, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα της ανακύκλωσης. Επιπλέον, αλγόριθμοι βελτιστοποίησης βοηθούν τις δημοτικές αρχές να σχεδιάσουν πιο αποδοτικά συστήματα συλλογής και διαχείρισης απορριμμάτων, μειώνοντας το κόστος και τις εκπομπές ρύπων.

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να επιταχύνει τη μετάβαση προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενισχύοντας τη διαχείριση φυσικών πόρων, την αποδοτικότητα των συστημάτων ενέργειας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ωστόσο, η εφαρμογή της απαιτεί προσεκτική διαχείριση των ηθικών και κοινωνικών ζητημάτων που προκύπτουν, διασφαλίζοντας ότι τα οφέλη της διανέμονται δίκαια σε όλη την κοινωνία.

1. Κεφάλαιο 1 – Η Έννοια και τα Χαρακτηριστικά των Όρων Τεχνητή Νοημοσύνη και Βιώσιμη Ανάπτυξη

1.1 Ορισμός του Όρου Τεχνητή Νοημοσύνη

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μια από τις πιο σημαίνουσες ψηφιακές τεχνολογίες των τελευταίων ετών. Συγκεκριμένα, αυτή η έννοια, η οποία έχει αναπτυχθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια, έχει επιφέρει σταδιακά επανάσταση στον τρόπο εργασίας και ζωής των ανθρώπων, επηρεάζοντας όχι μόνο το οικονομικό και εταιρικό, αλλά και το κοινωνικό και πολιτιστικό επίπεδο διεργασιών στη καθημερινή ζωή (Dignum, 2021).

Συγκεκριμένα, αναφέρεται η ικανότητα αυτής της τεχνολογίας να *επεξεργάζεται* μεγάλες ποσότητες δεδομένων, να δημιουργεί νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη και καινοτομία, αλλά επίσης και να επιφέρει νέους κινδύνους και προκλήσεις που απαιτούν στρατηγικό όραμα και συνεργασία μεταξύ διαφορετικών ενδιαφερομένων (Goodfellow, Bengio, Courville, 2016).

Έτσι, καθώς η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να αναδιαμορφώνει το σύγχρονο οικονομικό τοπίο διεθνώς, είναι σημαντικό για τις εταιρείες και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν τους παράγοντες, τη δυναμική και τις επιπτώσεις της καθώς και να αναπτύξουν αποτελεσματικές στρατηγικές για να αξιοποιήσουν τα πλεονεκτήματά της και να μετριάσουν τα μειονεκτήματά, ακόμη και σε κοινωνικό επίπεδο. Αν και η τεχνητή νοημοσύνη έχει σημειώσει ιδιαίτερα σημαντική πρόοδο τις τελευταίες δεκαετίες, η ιδέα της δημιουργίας μηχανών που σκέφτονται και μαθαίνουν σαν άνθρωποι, δεν είναι νέα και χρονολογείται, τουλάχιστον από τον 17ο αιώνα.

Με άλλα λόγια, οι απαρχές της τεχνητής νοημοσύνης χρονολογούνται από τον 17ο αιώνα, ιδιαίτερα όταν ο Γάλλος φιλόσοφος και μαθηματικός Rene Descartes *συνέλαβε* την ιδέα της δημιουργίας μιας μηχανής που θα μιμείται τις λειτουργίες του ανθρώπινου νου, μια ιδέα που έγινε πραγματικότητα με το έλευσ των σύγχρονων υπολογιστών. Σύμφωνα με αυτόν τον Γάλλο φιλόσοφο, μάλιστα, οι δυνατότητες των μηχανών, αναφέρονταν ως περιορισμένες σε σύγκριση με τον

ανθρώπινο νου, ο οποίος μπορούσε να προσαρμοστεί σε οποιαδήποτε οδηγία. Ως εκ τούτου, κατέστη δυνατό να ξεπεραστεί αυτός ο περιορισμός, ενσωματώνοντας τις λειτουργίες του ανθρώπινου νου σε μηχανές (Gal, & Simonson, 2021).

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) ωστόσο, θεωρείται ένας ευρύς κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με την κατασκευή ευφυών μηχανών, ικανών να εκτελούν εργασίες που απαιτούν ταυτόχρονα ανθρώπινη νοημοσύνη (Adam, Wessel, & Benlian, 2021). Η τεχνητή νοημοσύνη έχει χαρακτηριστεί επίσης, ως μια διεπιστημονική επιστήμη με πολλαπλές προσεγγίσεις, αλλά η πρόοδος στη μηχανική, ειδικά στη *βαθιά μάθηση*, προκαλεί μια αλλαγή λειτουργίας αυτής, σε όλους σχεδόν τους τομείς της τεχνολογικής βιομηχανίας (Brei, 2020).

Η τεχνητή νοημοσύνη επίσης, επιτρέπει στις μηχανές να μοντελοποιούν και να βελτιώνουν τις δυνατότητες του ανθρώπινου νου. Τα σχετικά παραδείγματα κυμαίνονται από την ανάπτυξη αυτοοδηγούμενων αυτοκινήτων έως τον πολλαπλασιασμό εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT και το εργαλείο Bard της Google, καθιστώντας την τεχνητή νοημοσύνη όλο και περισσότερο μέρος της καθημερινής ζωής και έναν τομέα στον οποίο επενδύουν εταιρείες σε όλους τους κλάδους (Gal, & Simonson, 2021).

Γενικά, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, είναι ικανά να εκτελούν εργασίες που σχετίζονται συνήθως με τις ανθρώπινες γνωστικές λειτουργίες, όπως η ερμηνεία ομιλίας, τα ομαδικά παιχνίδια και η αναγνώριση προτύπων. Συνήθως, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης βέβαια, μαθαίνουν πώς να το κάνουν αυτό, αφού επεξεργάζονται μεγάλες ποσότητες δεδομένων και αναζητώντας μοτίβα για μοντελοποίηση στη λήψη αποφάσεων.

Φυσικά, σε πολλές περιπτώσεις, οι άνθρωποι επιβλέπουν τη διαδικασία μάθησης για τις διαδικασίες πληροφορικής, ενισχύοντας τις σωστές επιχειρηματικές αποφάσεις και αποθαρρύνοντας τις λάθος. Ωστόσο, ορισμένα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν σχεδιαστεί για να μαθαίνουν χωρίς επίβλεψη. Φυσικά, η ευφυΐα είναι δύσκολο να οριστεί, γι' αυτό οι ειδικοί της ΤΝ συνήθως διακρίνουν μεταξύ ισχυρού και αδύναμου πλαισίου τεχνητής νοημοσύνης (Adam, Wessel, & Benlian, 2021).

1.1.1 Βασικοί Τύποι της Τεχνητής Νοημοσύνης

Ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη

Η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε μηχανικές δομές που, όπως και οι άνθρωποι, μπορούν να επιλύουν προβλήματα για τα οποία δεν έχουν εκπαιδευτεί ποτέ πριν. Αυτός ο τύπος τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί να τον διακρίνει κανείς στην ταινία *Star Trek: The Next Generation* και δεν υφίσταται ακόμη στην πραγματικότητα (Quader, 2011). Ωστόσο, η δημιουργία μιας μηχανικής κατασκευής με νοημοσύνη σε ανθρώπινο επίπεδο, όπου μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε εργασία, είναι η πιο σημαντική λύση για πολλούς ερευνητές τεχνητής νοημοσύνης, αλλά ο στόχος της δημιουργίας αυτής, είναι σχετικά δύσκολος.

Ωστόσο, ορισμένοι ερευνητές πιστεύουν ότι η έρευνα για ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη, θα πρέπει να περιοριστεί λόγω των πιθανών κινδύνων από τη δημιουργία ισχυρών «εργαλείων» χωρίς κατάλληλο προστατευτικό πλαίσιο (Adam, Wessel, & Benlian, 2021). Σε αντίθεση με την αδύναμη τεχνητή νοημοσύνη, η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη, αναφέρεται σε μηχανικές κατασκευές που έχουν τόσο ευρύ φάσμα περιπτώσεων χρήσης, όσο και ένα πλήρες σύνολο γνωστικών ικανοτήτων.

Αδύναμη Τεχνητή Νοημοσύνη

Η αδύναμη Τεχνητή Νοημοσύνη, που μερικές φορές ονομάζεται εξειδικευμένη Τεχνητή Νοημοσύνη, χαρακτηρίζεται ως προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης που λειτουργεί σε περιορισμένο πλαίσιο και εφαρμόζεται σε στενά καθορισμένα προβλήματα, όπως η οδήγηση αυτοκινήτου, η μεταγραφή ανθρώπινης ομιλίας ή η επιμέλεια περιεχομένου σε έναν ιστότοπο (Brei, 2020). Η αδύναμη Τεχνητή Νοημοσύνη εστιάζει συχνά στην εκτέλεση μιας μεμονωμένης εργασίας, πολύ καλά. Τέτοιες μηχανές μπορεί να φαίνονται έξυπνες με την πρώτη ματιά, αλλά λειτουργούν με ορισμένους περιορισμούς σε σύγκριση με την βασική ανθρώπινη νοημοσύνη.

Μηχανική Μάθηση (Deep Learning)

Η μηχανική μάθηση, ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης (AI), που επιτρέπει στις μηχανές να μαθαίνουν αυτόματα από δεδομένα και προηγούμενη εμπειρία, βρίσκοντας μοτίβα και κάνοντας προβλέψεις με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση. Οι μέθοδοι της μηχανικής μάθησης ωστόσο, επιτρέπουν στους υπολογιστές να λειτουργούν αυτόνομα χωρίς ένα ρητό προγραμματισμό. Οι εφαρμογές αυτές της μηχανικής μάθησης τροφοδοτούνται με νέα δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να αναπτυχθούν και να προσαρμοστούν από τις ίδιες τις διαφορετικές μηχανές (Brei, 2020).

Η μηχανική εκμάθηση χρησιμοποιεί επίσης αλγόριθμους που ανιχνεύουν μοτίβα και μαθαίνουν σε μια επαναληπτική διαδικασία για να εξάγουν διορατικές πληροφορίες από ένα δεδομένο σύνολο δεδομένων. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης, χρησιμοποιούν υπολογιστικές μεθόδους που μαθαίνουν απευθείας από δεδομένα, αντί να βασίζονται σε προκαθορισμένες εξισώσεις που χρησιμεύουν ως μοντέλα (Quader, 2011).

Στο πλαίσιο αυτό, η απόδοση των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, βελτιώνεται προσαρμοστικά, αυξάνοντας τον αριθμό των διαθέσιμων δειγμάτων κατά τη διαδικασία «μάθησης». Για παράδειγμα, η *βαθιά μάθηση* είναι ένας κλάδος της μηχανικής μάθησης που εκπαιδεύει τους υπολογιστές να μιμούνται φυσικά ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όπως η μάθηση με το παράδειγμα.

Παρέχει επίσης καλύτερες παραμέτρους απόδοσης από τους παραδοσιακούς αλγόριθμους μηχανικής εκμάθησης. Αν και η μηχανική μάθηση δεν είναι μια νέα έννοια, που χρονολογείται από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο όταν χρησιμοποιήθηκε το τεχνολογικό πλαίσιο μηχανών Enigma, η δυνατότητα αυτόματης εφαρμογής πολύπλοκων μαθηματικών υπολογισμών, είναι μια σχετικά πρόσφατη εξέλιξη λόγω του όγκου και της ποικιλίας των διαθέσιμων δεδομένων (Quader, 2011). Με την άνοδο των μεγάλων δεδομένων, του IoT και της πανταχού παρουσίας υπολογιστών, η μηχανική μάθηση έχει καταστεί απαραίτητη για την επίλυση προβλημάτων σε διάφορους τομείς, όπως

- ✓ Λειτουργίες υπολογιστή όπως πιστοληπτική αξιολόγηση, αλγοριθμική διαπραγμάτευση
- ✓ Λειτουργίες υπολογιστή όπως αναγνώριση προσώπου, παρακολούθηση κίνησης, ανίχνευση αντικειμένων
- ✓ Υπολογιστική βιολογία, όπως η αλληλουχία DNA, η ανίχνευση όγκων στον εγκέφαλο και η ανακάλυψη φαρμάκων.
- ✓ Επεξεργασία φυσικής γλώσσας, όπως η αναγνώριση ομιλίας.

Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης διαμορφώνονται σε ένα σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης για τη δημιουργία ενός μοντέλου. Όταν δίνονται νέα δεδομένα εισόδου στον εκπαιδευμένο αλγόριθμο ML, ο αλγόριθμος ML κάνει προβλέψεις χρησιμοποιώντας το αναπτυγμένο μοντέλο (Quader, 2011).

1.1.2 Η «Φυσική Γλώσσα» της Λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η επεξεργασία της φυσικής γλώσσας και η μηχανική εκμάθηση, είναι συγκεκριμένα υποπεδία ή εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Η επεξεργασία της φυσικής γλώσσας, εξετάζει τη χρήση λέξεων και φράσεων για την εξαγωγή συνδέσεων εντός και μεταξύ της γραπτής ή προφορικής γλώσσας, επιτρέπει στις μηχανές να προσαρμόζονται κατά την αξιολόγηση κειμένου.

Μια αναζήτηση με λέξεις-κλειδιά είναι κυριολεκτική στην προσέγγισή της, αναζητώντας ακριβείς λέξεις ή φράσεις. Αντίθετα, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας επιτρέπει στον χρήστη να εντοπίσει υλικό που είναι πιθανό να σχετίζεται με την αναζήτησή του, ακόμη και αν το υλικό δεν περιέχει λέξεις ή φράσεις που περιλαμβάνονται ρητά στον κατάλογο των λέξεων-κλειδιών του (Alarie, 2017).

1.1.3 Τεχνητή Νοημοσύνη και Ανθρώπινη Νοημοσύνη

Η προέλευση της σύγχρονης τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί να οριστεί ως η προσπάθεια των κλασικών φιλοσόφων να περιγράψουν την ανθρώπινη σκέψη ως ένα συμβολικό σύστημα (Quader, 2011). Αυτή η προσπάθεια κορυφώθηκε τη δεκαετία του 1940, με την εφεύρεση του προγραμματιζόμενου ψηφιακού υπολογιστή, μιας μηχανής που βασίζεται στην αφηρημένη ουσία της μαθηματικής σκέψης (Brei, 2020).

Η ιδέα ωστόσο, πίσω από αυτή τη μηχανική συσκευή και τη λειτουργία της, οδήγησε ορισμένους επιστήμονες να αρχίσουν να συζητούν σοβαρά τη δυνατότητα δημιουργίας ενός ηλεκτρομηχανικού εγκεφάλου. Η ιδέα σημείωσε μια αδιαμφισβήτητη πρόοδο για αρκετά χρόνια (1950-1980), αλλά αναφέρθηκαν διάφοροι λόγοι για την καθυστέρηση στην ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων των περιορισμένων δυνατοτήτων υπολογιστή και της έλλειψης χρηματοδότησης. Τελικά, η μηχανική μάθηση εφαρμόστηκε με επιτυχία και οι επενδύσεις και το ενδιαφέρον για την τεχνητή νοημοσύνη άνησαν καθώς οι νέες μέθοδοι έλυσαν αρκετά προβλήματα στον ακαδημαϊκό χώρο και τη βιομηχανία τις πρώτες δεκαετίες του 21ου αιώνα (Adam, Wessel, & Benlian, 2021).

Ας σημειωθεί, ωστόσο, ότι η έννοια της νοημοσύνης, θεωρείται πολύ σημαντική σε όλους τους τομείς, επαγγελματικούς, εκπαιδευτικούς και ακαδημαϊκούς. Στη σημερινή κοινωνία, ο κόσμος έχει γίνει ένας κόσμος υπολογιστών. Τα συστήματα υπολογιστών γίνονται πιο εξελιγμένα με κάθε γενιά (Gal, & Simonson, & Simonson, 2021).

Έτσι, με απλά λόγια, η έννοια της τεχνητής νοημοσύνης, αναφέρεται στη θεωρία και την ανάπτυξη συστημάτων υπολογιστών που μπορούν να εκτελέσουν εργασίες και δραστηριότητες που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως οπτική αναγνώριση, λήψη αποφάσεων, αναγνώριση ομιλίας και μετάφραση γλώσσας. Έτσι, η τεχνητή νοημοσύνη έχει εξελιχθεί από την ανθρώπινη νοημοσύνη, αλλά έχει αποκτήσει την ικανότητα να υποστηρίζει τους ανθρώπους στην απόκτηση της κατάλληλης νοημοσύνης.

Ωστόσο, αρκετές διαφορές μεταξύ της τεχνητής και της ανθρώπινης νοημοσύνης, έχουν εντοπιστεί σε διάφορες πτυχές της καθημερινής ζωής (Quader, 2011). Με κάθε γενιά, η χωρητικότητα μνήμης των συσκευών αποθήκευσης υπολογιστών αυξήθηκε και το μέγεθος των συσκευών μειώθηκε ανάλογα. Ωστόσο, όταν πρόκειται για τον ανθρώπινο εγκέφαλο, η μνήμη αναφέρεται στην ικανότητα κωδικοποίησης, αποθήκευσης, διατήρησης και ανάκλησης πληροφοριών και εμπειριών του παρελθόντος. Η χωρητικότητα αποθήκευσης του ανθρώπινου εγκεφάλου είναι απεριόριστη σε σύγκριση με συσκευές που βασίζονται σε τεχνητή

νοημοσύνη (Adam, Wessel, & Benlian, 2021).

Σε εφαρμογές όπως δορυφόροι, δρομολογητές και σταθμοί εργασίας, οι κόμβοι πρέπει να δημιουργήσουν συνδέσεις και να δημιουργήσουν δίκτυα. Ωστόσο, η δικτυακή δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου, δείχνει ότι κάθε νευρώνας συνδέεται με 10.000 έως 100.000 ή περισσότερους άλλους νευρώνες. Σε ένα κυβικό χιλιοστό εγκεφαλικού ιστού, υπάρχουν πάνω από 100 εκατομμύρια συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων (Gal, & Simonson, 2021).

Επίσης, η ανάκτηση πληροφοριών από την τεχνητή νοημοσύνη, γίνεται με την επεξεργασία δεδομένων σε πληροφορίες σύμφωνα με τις οδηγίες. Στην ανθρώπινη νοημοσύνη, όμως, γίνεται μέσω της αυτοεπεξεργασίας πληροφοριών και μέσω δύο ειδών ανάκτησης πληροφοριών που μπορεί να πραγματοποιήσει ο εγκέφαλος, όπως η ανάκτηση βασικών και η ανάκτηση πολύπλοκων πληροφοριών. Αυτή η ικανότητα βοηθά τους ανθρώπους να δημιουργήσουν και να αναλύσουν τις δικές τους ικανότητες σε σχέση με τους άλλους (Brei, 2020).

Λαμβάνοντας υπόψη την ταχύτητα και την ικανότητα επεξεργασίας του όρου *multitasking*, οι εφαρμογές και οι συσκευές που βασίζονται σε αυτήν την τεχνολογία επιτρέπουν στην τεχνητή νοημοσύνη να εκτελεί υπολογισμούς πολύ πιο γρήγορα από όσο είναι δυνατόν, καθώς ο ανθρώπινος εγκέφαλος πρέπει να ελέγχει διάφορες διαδικασίες στο ανθρώπινο σώμα και δεν μπορεί να επικεντρωθεί μόνο στην εκτέλεση υπολογισμών.

Ως αποτέλεσμα, οι συσκευές αυτού του τύπου, είναι πιο γρήγορες σε ταχύτητα επεξεργασίας, εξαιρετικά πιο γρήγορες και καλύτερες από τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος μπορεί να μην είναι σε θέση να ανταγωνιστεί εφευρέσεις που βασίζονται στο AI στον υπολογισμό και την εκτέλεση ορισμένων εργασιών. Ωστόσο, είναι σε θέση να κάνουν πολλαπλές εργασίες. Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης είναι ικανές για πολλαπλές εργασίες, αλλά μπορεί να υπερφορτωθούν ή να δυσλειτουργήσουν με κάποιο τρόπο (Adam, Wessel, & Benlian, 2021).

Μια εξέταση της πλειοψηφίας των ερευνών για την τεχνητή και την ανθρώπινη νοημοσύνη, αποκαλύπτει ότι η ανθρώπινη νοημοσύνη θεωρείται πολύ ανώτερη. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει την ικανότητα να παράγει σχετικά δεδομένα και να αντλεί νέες απαντήσεις και λύσεις, ενώ οι συσκευές που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη δεν μπορούν (Guha, et al., 2012). Ως εκ τούτου, η τεχνητή νοημοσύνη αναμένεται να κάνει τη λειτουργία των περισσότερων διαδικασιών ευκολότερη, πιο αποτελεσματική και πιο αποδοτική όταν η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται σε καταστάσεις που αφορούν το ευρύ κοινό και όχι ως ειδικός.

1.1.4 Διαφορετικές Λειτουργίες της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη, η οποία ορίζεται στην ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το 2018 ως *«συστήματα που επιδεικνύουν έξυπνη συμπεριφορά αναλύοντας το περιβάλλον τους και αναλαμβάνοντας δράση (με κάποιο βαθμό αυτονομίας) για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων»*, μπορεί να ταξινομηθεί με διάφορους τρόπους. Οι πιο γνωστές και κοινές ταξινομήσεις είναι αυτές που βασίζονται στις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης και αυτές που βασίζονται στις δυνατότητες του μηχανήματος.

Τύποι τεχνητής νοημοσύνης με βάση τις δυνατότητες αυτής

Η πρώτη προτεινόμενη σχετική ταξινόμηση διακρίνει τους τύπους τεχνητής νοημοσύνης με βάση τις δυνατότητές της. Χρησιμοποιώντας αυτήν την ταξινόμηση, ορίζονται τρία (3) στάδια, ξεκινώντας με πολύ περιορισμένες δυνατότητες μηχανών που οριοθετούνται πέρα από τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες και την αυτογνωσία.

Το πρώτο από τα τρία στάδια της τεχνητής νοημοσύνης, ονομάζεται «Narrow AI», «Weak AI» ή πιο συνοπτικά «ANI». Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει τη μηχανική εκμάθηση και τεχνολογίες όπως οι εικονικοί βοηθοί Siri, Alexa και Cortana (Drew, 2019). Είναι εξειδικευμένο σε συγκεκριμένο τομέα και επιλύει ένα

συγκεκριμένο πρόβλημα καθώς έχει περιορισμένες δυνατότητες που δεν μπορούν να μεταφερθούν σε άλλα συστήματα. Άλλα παραδείγματα που εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία, περιλαμβάνουν τα αυτόνομα οχήματα, την αναγνώριση φωνής, την αναγνώριση εικόνας και την ίδια την Google. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει όλες τις σημαντικές τεχνολογίες που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη που χρησιμοποιούμε σήμερα.

Το δεύτερο στάδιο ονομάζεται γενική τεχνητή νοημοσύνη, ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη ή AGI. Ονομάζεται στάδιο μηχανικής νοημοσύνης επειδή χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι οι μηχανές είναι τόσο έξυπνες όσο οι άνθρωποι και μάλιστα έχουν την ικανότητα να ξεπερνούν τους ανθρώπους. Σε αυτό το στάδιο, οι μηχανές είναι σε θέση να επεκτείνουν έννοιες από την περιορισμένη εμπειρία τους και να μεταφέρουν αυτή τη γνώση σε άλλους τομείς. Επομένως, αυτό το στάδιο θεωρείται μια μηχανή που είναι ορθολογική, μπορεί να λύσει προβλήματα που τίθενται ανεξάρτητα και μπορεί να μάθει ανεξάρτητα και έχει μελετηθεί τα τελευταία χρόνια (Drew, 2019).

Το τρίτο και τελευταίο στάδιο της τεχνητής νοημοσύνης είναι το λεγόμενο ASI ή Super AI, του οποίου το κύριο χαρακτηριστικό είναι η επίτευξη της μηχανικής συνείδησης. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι ένα στάδιο που δεν έχει φτάσει ακόμη στην τρέχουσα τεχνολογία, αλλά και μια κατάσταση που πολλοί φοβούνται. Αυτό συμβαίνει γιατί θα εκφραστεί από μηχανές που θα είναι πολύ πιο έξυπνες από τους εξυπνότερους ανθρώπινους εγκεφάλους και ως εκ τούτου θα ξεπερνούν εκθετικά τους ανθρώπους σε όλους τους τομείς εργασίας, όπως και θα αποκτήσουν αυτογνωσία.

Η μοναδικότητα αυτή αντιπροσωπεύει το υψηλότερο δυνατό επίπεδο τεχνητής νοημοσύνης και παραμένει μια φουτουριστική υπόθεση μέχρι σήμερα, αλλά σύμφωνα με πολλούς, η μοναδικότητα συνεπάγεται μεγάλο κίνδυνο και συχνά αναφέρεται ως ιδιομορφία. Ο όρος μοναδικότητα επινοήθηκε από τον συγγραφέα επιστημονικής φαντασίας Vernor Vinge το 1993 και έχει σκοπό να περιγράψει ένα σημείο της ανθρώπινης ιστορίας από το οποίο δεν θα υπάρξει επιστροφή. Αυτό το γεγονός όμως είναι επικίνδυνο για την ανθρωπότητα επειδή οι συνέπειες της τεχνολογικής καινοτομίας δεν μπορούν πλέον να προβλεφθούν ή να

ελεγχθούν.

Τύποι Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τη λειτουργικότητα τους

Μια εναλλακτική στην παραπάνω ταξινόμηση, είναι ο τύπος τεχνητής νοημοσύνης με βάση τα κριτήρια λειτουργικότητας. Ο πρώτος τύπος της τεχνητής νοημοσύνης που ανήκει σε αυτή την ταξινόμηση, είναι οι μηχανές αντίδρασης. Αυτός ο τύπος τεχνητής νοημοσύνης έχει πολύ περιορισμένες δυνατότητες. Δεν βασίζεται στη μάθηση ή στη μνήμη, αλλά παράγει μόνο έξοδο με βάση δεδομένες εισόδους. Αυτή η ταξινόμηση περιλαμβάνει τους πρώτους αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης, πολλά μοντέλα μηχανικής μάθησης και το διάσημο Deep Blue της IBM, το οποίο νίκησε τον πρωταθλητή στο σκάκι Kasparov το 1997 (Dignum, 2021).

Ο δεύτερος τύπος αυτής της υποκατηγορίας, είναι οι μηχανές περιορισμένης μνήμης. Οι μηχανές περιορισμένης μνήμης είναι πιο εξελιγμένες από τις αντιδραστικές μηχανές και βασίζονται στις ικανότητες εκμάθησης. Στην πραγματικότητα, μαθαίνουν από μια ποικιλία ιστορικών συνόλων δεδομένων και παρέχουν σταδιακά πιο ακριβείς προβλέψεις.

Στην πραγματικότητα, όσο περισσότερα δεδομένα δίνονται σε έναν μαθητή σε βάθος, τόσο πιο έξυπνος γίνεται και τόσο περισσότερη διορατικότητα έχει για τις πληροφορίες. Σήμερα, πολλές εφαρμογές βασίζονται αποκλειστικά σε αυτό το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Για παράδειγμα, η αναγνώριση εικόνας βασίζεται επίσης σε αυτή τη λογική, όσο περισσότερες εικόνες σαρώνει ένα AI σε μεγάλους αριθμούς, τόσο πιο ακριβής γίνεται η αναγνώριση και τόσο πιο αληθινή μάθηση που βελτιώνει την ακρίβεια αναπτύσσεται. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν εικονικούς βοηθούς και αυτό-οδηγούμενα αυτοκίνητα.

Ο τρίτος τύπος τεχνητής νοημοσύνης που περιγράφεται από τη θεωρία ταξινόμησης, είναι η θεωρία του νου. Στη «θεωρία του νου», έναν όρο που προέρχεται από την ψυχολογία, οι μηχανές αλληλοεπιδρούν με ανθρώπινα συναισθήματα και σκέψεις, αποδίδοντας ψυχικές καταστάσεις σε άλλες οντότητες με τις οποίες η μηχανή σχετίζεται, για παράδειγμα, συναισθήματα και

συναισθήματα. Μέχρι σήμερα, αυτός είναι ένας σημαντικός ερευνητικός στόχος της τεχνητής νοημοσύνης, στην ερευνητική φάση. Ωστόσο, ενώ μερικοί μπορεί να επιδεικνύουν παρόμοιες ικανότητες κατά τη διάρκεια συνομιλιών (Goodfellow, Bengio, Courville, 2016), οι μηχανές δεν έχουν ακόμη παρουσιάσει ικανότητες συγκρίσιμες με τους ανθρώπους, ιδιαίτερα τη συναισθηματική νοημοσύνη.

Ωστόσο, βήματα προς αυτό το στάδιο ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, έχουν γίνει στο παρελθόν, συμπεριλαμβανομένου ενός ρομπότ που ονομάζεται Kismet devel με την Cynthia Breazeale και το ανθρωποειδές Sophia που αναπτύχθηκε από τη Hanson Robotics στο Χονγκ Κονγκ, το οποίο μπορεί να αναγνωρίσει πρόσωπα και να ανταποκριθεί με μοναδικές εκφράσεις προσώπου.(Mitchell, et al., 2020).

Ο τελευταίος τύπος τεχνητής νοημοσύνης που περιγράφεται σε αυτήν την ταξινόμηση είναι η δημιουργία αυτογνωσίας. Η αυτογνωσία του AI αντιπροσωπεύει το τελικό στάδιο, το πιο προηγμένο στοιχείο που μπορεί να φτάσει μια μηχανή, καθώς περιγράφεται ως μια κατάσταση στην οποία η τεχνητή νοημοσύνη έχει την ίδια ανεξάρτητη νοημοσύνη με τους ανθρώπους και εκδηλώνει τα ίδια συναισθήματα και επιθυμίες. Προς το παρόν, αυτό είναι ακόμα ένα μακρινό σενάριο, καθώς δεν υπάρχει υλικό ή αλγόριθμοι που να το κάνουν αυτό δυνατό (Mitchell, et al., 2020)

1.1.5 Λοιπές Τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης

Ένα θεμελιώδες πρόβλημα στην ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, είναι το όριο που επιβάλλει η χωρητικότητα αποθήκευσης των υπολογιστών, επομένως η ανάπτυξη αυτού του κλάδου, θα πρέπει να συμβαδίζει με την τρέχουσα υπολογιστική ισχύ, δηλαδή την ταχύτητα και την ικανότητα αποθήκευσης των υπολογιστών. Το 1965 βέβαια, ο Gordon Moore δήλωσε ότι μπορούμε να περιμένουμε ότι η ταχύτητα και η ικανότητα των υπολογιστών, θα αυξάνονται κάθε δύο χρόνια λόγω του γεγονότος ότι κάθε δύο χρόνια ο αριθμός των τρανζίστορ, δηλαδή τα ενεργά συστατικά των μικροτσίπ, θα πρέπει να διπλασιάζεται (Drew, 2019).

Στις μέρες μας, επιπλέον, οι άνθρωποι μπορούν επίσης να βασιστούν σε μια τεράστια συλλογή δεδομένων. Στην πραγματικότητα, ζουν στην εποχή των λεγόμενων *big data*, χάρη στα οποία η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να αναπτύσσεται σταθερά χάρη σε έναν καλύτερο αλγόριθμο. Οι τεχνολογικές εξελίξεις επίσης, οδήγησαν επίσης σε διάσημες επιτυχίες όπως η Watson που ανέπτυξε η IBM, η οποία το 2011 κέρδισε τους πρωταθλητές του παιχνιδιού Jeopardy! ή το Google X, το οποίο το 2012 μπόρεσε να αναγνωρίσει τις γάτες σε ένα βίντεο ή η AlphaGo, η τεχνητή νοημοσύνη της Google που το 2016 κέρδισε τον παγκόσμιο πρωταθλητή του παιχνιδιού Go. Όλα αυτά προέκυψαν εν μέρει, αφήνοντας τους υπολογιστές να ανακαλύψουν μόνοι τους συσχετισμούς και ταξινομήσεις, αφού τους παρείχαν μεγάλο όγκο δεδομένων.

Η τάση όλων των τομέων τεχνολογίας λοιπόν, είναι ξεκάθαρη, ειδικά τα τελευταία χρόνια, όπου τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν εξελιχθεί σημαντικά και καταφέρνουν να *νικήσουν* τους ανθρώπους σε δοκιμές όλων των τομέων. Ωστόσο, σχετίζονται με συγκεκριμένες δοκιμές, όπου αυτό στην πραγματικότητα δεν σημαίνει ότι η τεχνητή νοημοσύνη έχει *ξεπεράσει* τους ανθρώπους ή ότι είναι ένα αισθαντικό σύστημα, πρέπει να το γνωρίζει κανείς πριν βγάλει βιαστικά συμπεράσματα.

Οι τεράστιες δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας βέβαια, οδηγούν σε πρωτοφανείς καινοτομίες και εξελίξεις σε όλους τους τομείς, αλλά η ικανότητά της να επεξεργάζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων και η αυτονομία της μπορεί να οδηγήσει σε διακρίσεις και αποφάσεις που μπορεί να αποδειχθούν λανθασμένες και επικίνδυνες. Ακριβώς για αυτόν τον λόγο τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στις ηθικές προκλήσεις που φέρνει η Τεχνητή Νοημοσύνη, οι οποίες θα πρέπει επίσης να αντιμετωπιστούν μέσω κατάλληλης ρύθμισης (Dignum, 2021).

Η τεχνητή νοημοσύνη αντιπροσωπεύει ένα πολύ ευρύ και διεπιστημονικό πεδίο μελέτης, που αποτελείται από πολλαπλές τεχνολογίες που το αντιπροσωπεύουν και το συνθέτουν. Τα δύο πιο συζητημένα είναι συνήθως η Μηχανική Μάθηση και η Βαθιά Μάθηση, που έχουν ήδη περιγραφεί παραπάνω, αλλά υπάρχουν και άλλα που είναι εξίσου σημαντικά και έχουν αντίκτυπο. Οι

παρακάτω τομείς είναι μόνο ένα μέρος του τι κρύβεται πίσω από την τεχνητή νοημοσύνη, αλλά αντιπροσωπεύουν τις πιο διάσημες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης σε διαφορετικούς τομείς και τομείς (Goodfellow, Bengio, Courville, 2016).

Η Επεξεργασία της Φυσικής Γλώσσας (NLP) είναι ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης που στοχεύει στην κατανόηση και την επεξεργασία της ανθρώπινης γλώσσας. Στην πραγματικότητα, ασχολείται με την ανάλυση και τη χειραγώγηση του και θα πρέπει να βοηθήσει να ξεπεραστεί η διαφορά μεταξύ της κατανόησης του υπολογιστή και της ανθρώπινης επικοινωνίας. Θεωρείται διεπιστημονικό ερευνητικό πεδίο καθώς συνδυάζει την επιστήμη των υπολογιστών, τη γλωσσολογία και την τεχνητή νοημοσύνη και έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια λόγω του μεγάλου όγκου των διαθέσιμων δεδομένων και του πολλαπλασιασμού των νέων τεχνικών σχετικά με τη Deep Learning (Mitchell, et al., 2020).

Ο στόχος αυτής της τεχνολογίας είναι να κατανοήσει τη γλώσσα όπως κάνουν οι άνθρωποι, οι άνθρωποι που χρησιμοποιούν τον εγκέφαλό τους και τις πέντε αισθήσεις τους για να επεξεργαστούν τα δεδομένα. Ομοίως, οι υπολογιστές έχουν τα δικά τους προγράμματα και αλγόριθμους που υποτίθεται ότι μιμούνται αυτή τη λειτουργία επεξεργασίας και κατανόησης.

Η κατανόηση της γλώσσας από υπολογιστή επίσης, βασίζεται στη σημασία των λέξεων και στη χρήση τους μέσα σε ένα πλαίσιο, άρα στην καταλληλότητά τους, αλλά και σε κανόνες δομής προτάσεων και γραμματικής. Η λειτουργία NLP επιτρέπει επίσης στους υπολογιστές, όχι μόνο να διαβάζουν κείμενο, αλλά και να ακούν την ομιλία και στη συνέχεια να την ερμηνεύουν και να μετρούν το συναίσθημα (Drew, 2019).

Η σημασία του της τεχνολογίας NLP, έγκειται σε αρκετούς παράγοντες και δυνατότητες που διαθέτει αυτή η τεχνολογία. Ο πρώτος έγκειται στην ικανότητά του να αναλύει και να επεξεργάζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων κειμένου και, κατά συνέπεια, να εξάγει πληροφορίες από αυτά που είναι χρήσιμες, για παράδειγμα, για επιχειρηματικές αποφάσεις. Οι πληροφορίες συνήθως

προέρχονται από μη δομημένα δεδομένα κειμένου, τα οποία πρέπει να «κατανοηθούν» από το μηχάνημα (Dignum, 2021).

Η δεύτερη ικανότητα έγκειται στο να μπορεί κανείς να αποδώσει δομή σε μια εξαιρετικά αδόμητη πηγή δεδομένων. Αναφερόμενοι στην ανθρώπινη γλώσσα, στην πραγματικότητα, υπάρχουν πολλές διαφορετικές γλώσσες και διάλεκτοι, αλλά καθεμία από αυτές χαρακτηρίζεται επίσης από διαφορετικούς κανόνες και ιδιωτισμούς.

Η ικανότητα του NLP σε αυτή την περίπτωση, προέρχεται από το ότι μπορεί να επιλύει ασάφειες σε σχέση με τα δεδομένα εισόδου και να είναι σε θέση να του δώσει μια δομή. Για να επιτευχθεί αυτό, το NLP αποτελείται από διάφορες εργασίες, όπως: αναγνώριση ομιλίας ή κείμενο σε ομιλία, η επισήμανση μέρους του λόγου ή γραμματική επισήμανση, η αποσαφήνιση της έννοιας της λέξης, δηλαδή επιλογή της σωστής σημασίας που λαμβάνει η λέξη στο πλαίσιο της παραγωγή φυσικής γλώσσας, που συνήθως προσδιορίζεται ως το αντίθετο της αναγνώρισης ομιλίας, δηλαδή η εισαγωγή δομημένων πληροφοριών στην ανθρώπινη γλώσσα (Drew, 2019).

Το NLP διαδραματίζει επίσης ρόλο στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή, ένας ρόλος που στην πραγματικότητα μπορεί να εκτιμηθεί μέσω της χρήσης όλο και πιο προηγμένων και διαδεδομένων chatbot και εικονικών βοηθών. Πολλές από τις δραστηριότητες που εκτελούμε σε καθημερινή βάση βασίζονται στην πραγματικότητα στο NLP, μια από τις κύριες χρήσεις του είναι η εικονική βοήθεια, μέσω των διάσημων Siri και Alexa, για παράδειγμα, που εκτελούν καθημερινές εργασίες για εμάς, συμπεριλαμβανομένου του προγραμματισμού εκδηλώσεων, της αναπαραγωγής μουσικής και αναζήτηση πληροφοριών.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το NLP επιτρέπει στο μηχάνημα να ερμηνεύει τις φωνητικές εντολές που παρέχονται και να δώσει στον χρήστη την κατάλληλη απάντηση. Μια άλλη κοινή εφαρμογή του NLP είναι τα chatbots ή οι εικονικοί βοηθοί, που μπορούμε να παρατηρήσουμε σε πολλές ιστοσελίδες και μέσω των οποίων παρέχεται βοήθεια. Άλλα παραδείγματα περιλαμβάνουν επίσης τον εντοπισμό ανεπιθύμητων μηνυμάτων σε εισερχόμενα email, τη μηχανική

μετάφραση, όπως μέσω του Google Translate, τις περιλήψεις κειμένων και την ανάλυση συναισθημάτων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Drew, 2019).

1.2 Ορισμός του Όρου Βιώσιμη Ανάπτυξη

Τις τελευταίες δεκαετίες, η βιώσιμη ανάπτυξη συχνά έχει αναγνωριστεί ως ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα. Σύμφωνα με μια συγκεκριμένη αντίληψη, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη ως καθαρά οικονομική, που αναφέρεται στον πλούτο των ανεπτυγμένων χωρών, ο οποίος θέτει σε κίνδυνο τους φυσικούς πόρους, τη βιοποικιλότητα και το φυσικό περιβάλλον.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες ωστόσο, έγινε σαφές ότι τα οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα δεν μπορούν να διαχωριστούν από τις κοινωνικές ανησυχίες, αλλά η ενσωμάτωση αυτών των περιοχών δεν είναι εύκολη και χρειάζεται ένα νέο πρότυπο ανάπτυξης (Drexhage & Murphy, 2010). Όσον αφορά το ποιος θα πρέπει να ενεργήσει υπέρ της βιώσιμης ανάπτυξης, η έμφαση αυτή μετατοπίζεται συχνά, ενώ στην αρχή η έμφαση δόθηκε σαφώς στην ευθύνη των κυβερνήσεων, στη δεκαετία του 1990 όπου εμφανίστηκε η ευθύνη των παραγόντων της κοινωνίας των πολιτών, και στη συνέχεια στις αρχές του 2000 τονίστηκε επίσης η ευθύνη της επιχειρηματικής σφαίρας (Steurer, 2013).

Δεν είναι τυχαίο ότι όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη, εκεί εμφανίζεται και ο τομέας των επιχειρήσεων, ιδίως η ευθύνη των μεγάλων εταιρειών. Ως συνέπεια της παρουσίας πολυεθνικών εταιρειών παγκοσμιοποίησης σε πολλές χώρες, οι εταιρείες κέρδισαν σημαντική ανοδική πορεία. Με βάση τον συνολικό κατάλογο που καταρτίστηκε με βάση τα δεδομένα της Παγκόσμιας Τράπεζας (2014) και του Fortune Global 500 (2015) το 2014 από τις 100 μεγαλύτερες οικονομίες του κόσμου - χώρες και εταιρείες - 42 από αυτές ήταν εταιρείες. Το Σχήμα Νο.1. δείχνει τις 100 μεγαλύτερες οικονομίες του κόσμου το 2014. Στην κορυφή της λίστας βρέθηκαν οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής με 17,419 δισεκατομμύρια ονομαστικό ΑΕΠ, το δεύτερο ήταν η Κίνα με 10,355 δισεκατομμύρια δολάρια και το τρίτο ήταν η Ιαπωνία με 4,601 δισεκατομμύρια δολάρια.



Σχήμα Νο.1 - Πηγή: Δημιουργήθηκε από τους συγγραφείς βάσει της

Η Παγκόσμια Τράπεζα, 2014 και Fortune Global 500, 2015

Η Wal-Mart Stores για παράδειγμα, η εταιρεία με τα μεγαλύτερα έσοδα από πωλήσεις ήταν ο αριθμός 27 στη λίστα με τις μεγαλύτερες οικονομίες. Ακολούθησε μια κινεζική εταιρεία πετρελαίου που ονομάζεται Sinopec GROUP στην 28η θέση.

Στη συνολική τάξη της βαθμολογίας, η Royal Dutch Shell ήταν ο αριθμός 30, ακολουθούμενη από την China National Petroleum, η οποία είναι επίσης κινεζική εταιρεία πετρελαίου. Τα νομικά μέσα ορισμένων χωρών δεν είναι σε θέση να ρυθμίσουν πλήρως τις δραστηριότητες των μεγάλων εταιρειών που επεκτείνονται πέρα από τα σύνορα, με αποτέλεσμα να δίνεται έμφαση στην αυτορρύθμιση των εταιρειών.

1.2.1 Ιστορικά Στοιχεία της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι μια οργανωτική αρχή που στοχεύει στην επίτευξη των στόχων ανθρώπινης ανάπτυξης, ενώ παράλληλα επιτρέπει στα φυσικά συστήματα να παρέχουν τους απαραίτητους φυσικούς πόρους και υπηρεσίες οικοσυστήματος στον άνθρωπο. Το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι μια κοινωνία όπου οι συνθήκες διαβίωσης και οι πόροι καλύπτουν τις ανθρώπινες ανάγκες χωρίς να υπονομεύουν την πλανητική ακεραιότητα και σταθερότητα του φυσικού συστήματος (Strubell, Ganesh, & McCallum, 2019).

Η έκθεση Brundtland το 1987, όρισε τη βιώσιμη ανάπτυξη ως *«ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες»*. Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης στις μέρες μας, εστιάζεται λοιπόν στην οικονομική ανάπτυξη, την κοινωνική ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές (Strubell, Ganesh, & McCallum, 2019).

Η αειφόρος ανάπτυξη θεσμοθετήθηκε για πρώτη φορά με τη Διαδικασία του Ρίο που ξεκίνησε στη Σύνοδο Κορυφής για τη Γη το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο. Το 2015, η Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών (UNGA), ενέκρινε τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (2015 έως 2030) και εξήγησε πώς οι στόχοι είναι ενοποιημένοι και αδιαίρετοι για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι 17 στόχοι της UNGA αντιμετωπίζουν τις παγκόσμιες προκλήσεις, όπως η φτώχεια, η ανισότητα, η κλιματική αλλαγή, η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η ειρήνη και η δικαιοσύνη.

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι αλληλένδετη με την κανονιστική έννοια της βιωσιμότητας. Η UNESCO διατύπωσε μια διάκριση μεταξύ των δύο εννοιών ως εξής: «Η αειφορία θεωρείται συχνά ως ένας μακροπρόθεσμος στόχος (δηλαδή ένας πιο βιώσιμος κόσμος), ενώ η αειφόρος ανάπτυξη αναφέρεται στις πολλές διαδικασίες και μονοπάτια για την επίτευξή της. Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης έχει επικριθεί με διάφορους τρόπους. Ενώ κάποιοι το βλέπουν ως παράδοξο (ή ως οξύμωρο) και θεωρούν την ανάπτυξη ως εγγενώς μη βιώσιμη, άλλοι είναι απογοητευμένοι από την έλλειψη προόδου που έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα. Μέρος του προβλήματος είναι ότι η ίδια η «ανάπτυξη» δεν ορίζεται με συνέπεια.

Η αειφόρος ανάπτυξη έχει τις ρίζες της στις ιδέες σχετικά με τη βιώσιμη διαχείριση των δασών, οι οποίες αναπτύχθηκαν στην Ευρώπη κατά τον 17ο και 18ο αιώνα. Το 1713, ο Hans Carl von Carlowitz, ανώτερος διαχειριστής ορυχείων στην υπηρεσία του εκλέκτορα Frederick Augustus I της Σαξονίας δημοσίευσε το *Sylvicultura Economics*, ένα έργο 400 σελίδων για τη δασοκομία. Αυτό, με τη σειρά του, επηρέασε ανθρώπους όπως ο Gifford Pinchot, ο πρώτος επικεφαλής της Δασικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ, του οποίου η προσέγγιση στη διαχείριση των δασών καθοδηγήθηκε από την ιδέα της συνετής χρήσης των πόρων και ο Aldo Leopold του οποίου η ηθική της γης είχε επιρροή στην ανάπτυξη του περιβάλλοντος. κίνημα τη δεκαετία του 1960.

Το 1975, μια ερευνητική ομάδα του MIT προετοίμασε δεκαήμερες ακροάσεις για την «Ανάπτυξη και τις επιπτώσεις της για το μέλλον» για το Κογκρέσο των ΗΠΑ, τις πρώτες ακροάσεις που έγιναν ποτέ για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Το 1980, η Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης δημοσίευσε μια παγκόσμια στρατηγική διατήρησης που περιλάμβανε μια από τις πρώτες αναφορές στη βιώσιμη ανάπτυξη ως παγκόσμια προτεραιότητα και εισήγαγε τον όρο «αειφόρος ανάπτυξη». Δύο χρόνια αργότερα, ο Παγκόσμιος Χάρτης των Ηνωμένων Εθνών για τη Φύση έθεσε πέντε αρχές διατήρησης βάσει των οποίων πρέπει να καθοδηγείται και να κρίνεται η ανθρώπινη συμπεριφορά που επηρεάζει τη φύση.

Το Πρωτόκολλο του Ρίο ήταν ένα τεράστιο άλμα προς τα εμπρός: για πρώτη φορά, ο κόσμος συμφώνησε σε μια ατζέντα βιωσιμότητας. Στην πραγματικότητα, μια παγκόσμια συναίνεση διευκολύνθηκε με την παραμέληση συγκεκριμένων

στόχων και επιχειρησιακών λεπτομερειών. Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) έχουν πλέον συγκεκριμένους στόχους (σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της διαδικασίας του Ρίο), αλλά όχι μεθόδους για κυρώσεις (Zahid et al., 2020).

1.2.2 Χαρακτηριστικά Στοιχεία Επιρροής της Επίτευξης της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Όπως σημειώθηκε και παραπάνω, τις τελευταίες δεκαετίες, η βιώσιμη ανάπτυξη συχνά έχει αναγνωριστεί ως ένα σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα. Επί του παρόντος, οι οργανισμοί παγκοσμίως, βρίσκονται αντιμέτωποι με την πιεστική πρόκληση της επίτευξης μιας αρμονικής ισορροπίας μεταξύ της παραγωγικής κατανάλωσης και της οικολογικής διατήρησης. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, λαμβάνεται υπόψη η βιώσιμη ανάπτυξη επειδή στοχεύει σε χαμηλές εκπομπές, εξοικονόμηση ενέργειας και ανακύκλωση υλικών. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εφαρμόζουν την πράσινη καινοτομία στις καθημερινές τους δραστηριότητες για να επιτύχουν τους στόχους τους (Drexhage & Murphy, 2010).

Από τη μία πλευρά, καθώς οι επιχειρήσεις προσπαθούν για την επίτευξη της καινοτομίας, πρέπει επίσης να ακολουθήσουν τη διαρκώς αυξανόμενη αυστηρότητα της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και κανονισμών. Από την άλλη πλευρά, η επιδίωξη της καινοτομίας τους δίνει τη δυνατότητα να βελτιώσουν τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και να κεφαλαιοποιήσουν νέες επιχειρηματικές προοπτικές, όπως η ικανοποίηση των απαιτήσεων των περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένων πελατών (Carayannis et al., 2015).

Ως αποτέλεσμα, η επιδίωξη της βιώσιμης ανάπτυξης και η καινοτομία έχουν πάντα μια θετική σχέση. Ειδικότερα, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να συνδυάζουν τους βιώσιμους στόχους τους με τα ανταγωνιστικά τους πλεονεκτήματα. Για το λόγο αυτό, η επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης και άλλοι στόχοι των επιχειρήσεων, μπορούν να επιτευχθούν αποτελεσματικά με την ενίσχυση της καινοτομίας.

Το 2020, με βάση ένα δείγμα που συλλέχτηκε από 340 κινεζικές επιχειρήσεις, οι Zhang et al. (2020) βρήκε μια θετική σχέση μεταξύ της πράσινης

καινοτομίας και της περιβαλλοντικής απόδοσης. Αργότερα, το 2022, μέσω έρευνας σε εισηγμένες εταιρείες, σχετικά με τον αντίκτυπο της οικολογικής καινοτομίας, οι Dicienzo et al. (2022) ανέφερε επίσης ότι υπήρχε θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Τα ευρήματά τους υποδηλώνουν ότι οι επιχειρήσεις μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή της βιώσιμης ανάπτυξης αυξάνοντας συνεχώς το επίπεδο καινοτομίας τους.

Ο Παράγοντας της Ηγεσίας στις Επιχειρήσεις

Όταν οι επιχειρήσεις θέλουν να διασφαλίσουν ότι το πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί προτεραιότητα, τα διοικητικά συμβούλια τους θα διαδραματίσουν ζωτικό ρόλο. Ο ρόλος τους διαφέρει ευέλικτα λόγω των διαφορών στον κλάδο, το μέγεθος της εταιρείας, την αναπτυξιακή τροχιά και τη στρατηγική. Τα διοικητικά συμβούλια μπορούν να βοηθήσουν στην κατανομή των κατάλληλων πόρων από τη διαχείριση των οδηγών τους. Επιπλέον, οι ρόλοι τους πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό της καταλληλότερης δομής διακυβέρνησης για την επίβλεψη θεμάτων της βιώσιμης ανάπτυξης (Zahid et al., 2020).

Για παράδειγμα, σε ορισμένες θέσεις σε επιχειρήσεις ως ηγέτης στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης ή επικεφαλής υπεύθυνος βιωσιμότητας (CSO), ο ηγετικός τους ρόλος είναι να βοηθούν στην προώθηση και εφαρμογή πρωτοβουλιών για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Η έρευνα της PwC (2022) παρείχε στοιχεία που έδειχναν ότι οι εξουσιοδοτημένες επιχειρήσεις θα μπορούσαν να δημιουργήσουν σημαντικό αντίκτυπο επειδή θα μπορούσαν να καλύψουν τη συσχέτιση όλων των θεμάτων το πλαίσιο της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης.

Επιπλέον, εξακολουθούν να ακολουθούν την αποστολή της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων τους. Όταν τα εταιρικά συμβούλια δίνουν προτεραιότητα σε θέματα ESG, θα εφαρμόσουν μια αποτελεσματική στρατηγική της βιώσιμης ανάπτυξης. Επομένως, είναι απαραίτητο για αυτούς να κατανοούν καλά τα θέματα το πλαίσιο της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης για να ασκούν τα καθήκοντά τους διακυβέρνησης και εποπτείας. Στην έρευνα της PwC, περίπου το ένα τρίτο των ερωτηθέντων (29%) ανέφεραν ότι η δέσμευση του διοικητικού συμβουλίου της

επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης, ενσταλάζει την εμπιστοσύνη στις ικανότητες του διοικητικού συμβουλίου τους (Zahid et al., 2020).

Ο Παράγοντας της Γνώση το Πλαισίου της Επίτευξης της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Λόγω της στενής σχέσης μεταξύ στρατηγικής, επιχειρησιακής και διαχειριστικής δραστηριότητας και της φύσης, του χρόνου και της έκτασης των πληροφοριών που αναφέρονται στους ενδιαφερόμενους, οι εξαιρετικές δηλώσεις βοηθούν τις επιχειρήσεις να μειώσουν την ασυμμετρία πληροφοριών. Όταν αποκαλύπτουν την απόδοση το πλαίσιο του ESG, οι επιχειρήσεις επιτρέπουν επίσης τη λογοδοσία για την απόδοση τους (Alrazi et al., 2015). Σε μια πρόσφατη έρευνα της PwC, οι παγκόσμιοι ερωτηθέντες απάντησαν ότι ένιωθαν αμήχανα για τα πρότυπα και τους κανονισμούς το πλαίσιο του ESG. Αυτό το πρόβλημα θεωρήθηκε η πιο προκλητική και απογοητευτική πτυχή της κίνησης ανακοίνωσης το πλαίσιο της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης (PwC, 2022).

Ο Παράγοντας τους Μεγέθους της Επιχείρησης

Ως συνήθως, οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν πιο σημαντικό κοινωνικό αντίκτυπο από τις μικρές. Υπό την αποικιακή και πολιτική πίεση και τον έλεγχο των μεγάλων ενδιαφερομένων, οι μεγάλες επιχειρήσεις είναι πιθανό να επιδείξουν τη δέσμευσή τους στην αποκάλυψη της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης (Alkayed & Omar, 2022, Valls Martínez et al., 2019, Zahid et al., 2020).

Επιπλέον, διαθέτουν επίσης σημαντικότερους οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους για να αφιερώσουν σε κοινωνικά και περιβαλλοντικά θέματα. Ως αποτέλεσμα, αναμένεται ότι θα είναι ιδιαίτερα διατεθειμένοι να παρέχουν γνωστοποιήσεις στο πλαίσιο της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης. Όπως και η προηγούμενη μελέτη των Dam και Scholtens (2012), όταν εξετάζουν την κοινωνικά υπεύθυνη συνεισφορά, διαπίστωσαν ότι οι μικρότερες επιχειρήσεις επιδεικνύουν συγκριτικά χαμηλότερο ενθουσιασμό από τις μεγαλύτερες αντίστοιχες τους όσον αφορά τη συνεισφορά της κοινότητας.

Πρόσφατα, σύμφωνα με την έκθεση της PwC το 2022 στο Βιετνάμ, το 46% των ερωτηθέντων ανέφερε ότι το μέγεθος της εταιρείας ήταν ένα εμπόδιο που τους εμπόδιζε να δεσμευτούν της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης (PwC, 2022).

Διαφορετικές Λειτουργίες της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η αειφόρος ανάπτυξη κατέχει διάφορους ορισμούς. Με βάση αυτά, αξίζει να επισημανθούν οι κύριες εστίες της βιώσιμης ανάπτυξης που καθορίζουν την ουσία αυτού του όρου, ως εξής:

✓ Εστίαση στην κάλυψη αναγκών - Σύμφωνα με τον πρώτο, πολύ γνωστό ορισμό της αειφόρου ανάπτυξης που γράφτηκε στην αποκαλούμενη έκθεση Brundtland, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι «ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 1987). Κύριος στόχος της ανάπτυξης, είναι η ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών και επιδιώξεων, όπως τρόφιμα, ρούχα, στέγη, θέσεις εργασίας και βελτιωμένη ποιότητα ζωής. Όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη, τονίζονται οι βασικές ανάγκες όλων (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 1987).

✓ Εστίαση στις ηθικές αξίες - Διάφορες ηθικές αξίες και προσεγγίσεις ηθικής μπορούν να ανακαλυφθούν στην έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Η ισότητα είναι σημαντική όσον αφορά το δικαίωμα εκπλήρωσης των αναγκών των σημερινών και των μελλοντικών γενεών (Ηνωμένα Έθνη, 1992, Αρχή 3). Επίσης, μπορεί να διερευνηθεί η προσέγγιση της ωφελιμιστικής θεωρίας, σύμφωνα με την οποία η καλύτερη ηθική δράση είναι αυτή που μεγιστοποιεί τη χρησιμότητα: η αειφόρος ανάπτυξη θα πρέπει να διασφαλίζει την καλύτερη κάλυψη των αναγκών της πλειοψηφίας των ανθρώπων (Ηνωμένα Έθνη, 1992, Αρχή 5). Ωστόσο, υπάρχουν ευάλωτα άτομα σε ειδικές κοινωνικές ή περιβαλλοντικές καταστάσεις με ειδικές ανάγκες, θα τους δοθεί ιδιαίτερη προτεραιότητα. Επιπλέον, οι απαιτήσεις διεθνών δράσεων που καλύπτουν τα συμφέροντα και τις ανάγκες όλων των χωρών παραπέμπουν στις ίσες βασικές θεωρίες δικαιωμάτων και ελευθεριών (Ηνωμένα Έθνη, 1992, Αρχή 6). Περαιτέρω ηθικές αξίες μπορούν να βρεθούν όσον αφορά τις πολυμερείς συναλλαγές, οι οποίες θα

πρέπει να είναι ανοικτές, ισότιμες, ασφαλείς, χωρίς διακρίσεις και προβλέψιμες (Ηνωμένα Έθνη, Βιώσιμη Ανάπτυξη).

✓ Εστίαση στις κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις

- Η αειφόρος ανάπτυξη περιλαμβάνει κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις (Ηνωμένα Έθνη, Αειφόρος Ανάπτυξη, 1992), οι οποίες πρέπει να ενσωματωθούν για την επίτευξη των στόχων (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 1997) και πρέπει να εξισορροπηθεί ως αλληλεξαρτώμενοι πυλώνες αειφόρου ανάπτυξης (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 2002). Η δέσμευση για οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμο μέλλον ανανεώθηκε (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 2012) το σχέδιο δράσης για τους ανθρώπους, τον πλανήτη και την ευημερία (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 2015).

✓ Εστίαση στα ανθρώπινα δικαιώματα - Τα ανθρώπινα όντα βρίσκονται στο επίκεντρο της βιώσιμης ανάπτυξης (Ηνωμένα Έθνη, 1992, Αρχή 1), είναι απαραίτητη για την ανθρώπινη αξιοπρέπεια για όλους (Ηνωμένα Έθνη, 2002). Στη σημασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και των σχετικών νόμων και κατευθυντήριων γραμμών επιβεβαιώθηκε ότι όλοι έχουν δικαίωμα στην ελευθερία, την ειρήνη, την ασφάλεια, την ανάπτυξη, το επαρκές επίπεδο διαβίωσης, τα τρόφιμα, το κράτος δικαίου, την ισότητα των φύλων, την ενδυνάμωση των γυναικών και τη δίκαιη, μη - κοινωνίες που εισάγουν διακρίσεις και δημοκρατία (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 2012).

✓ Εστίαση στη συνεργασία - Διαφορετικές δηλώσεις του ΟΗΕ αναφέρονται στη σημασία της συνεργασίας για την επίτευξη στόχων βιωσιμότητας. Τα κράτη έχουν κοινές αλλά διαφορετικές ευθύνες. πρέπει να συνεργάζονται με καλή πίστη και με το πνεύμα μιας παγκόσμιας εταιρικής σχέσης, που συμμετέχουν σε συνεχή διάλογο (Ηνωμένα Έθνη, 1992, Αρχή 10 · Βιώσιμη Ανάπτυξη των Ηνωμένων Εθνών, 1992). Η αειφόρος ανάπτυξη απαιτεί την ενεργό συμμετοχή όλων των μεγάλων ομάδων: γυναικών, παιδιών και νέων, αυτόχθονων πληθυσμών, μη κυβερνητικών οργανώσεων, τοπικών αρχών, εργαζομένων και συνδικάτων, επιχειρήσεων και βιομηχανιών, της επιστημονικής και τεχνολογικής κοινότητας και αγροτών, καθώς και άλλων ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων των τοπικών κοινοτήτων, ομάδων εθελοντών και ιδρυμάτων, μεταναστών

και οικογενειών, καθώς και ηλικιωμένων και ατόμων με αναπηρία (Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, 2012).

1.2.3 Οφέλη της Βιώσιμης Ανάπτυξης για την Κοινωνία

Τα οφέλη της βιώσιμης ανάπτυξης για τους ανθρώπους και τον πλανήτη, είναι πολλαπλά. Αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής για όλους και βασίζονται στην κατανόηση ότι τα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά ζητήματα, συνδέονται στενά μεταξύ τους. Από οικονομική άποψη, οι βιώσιμες πρακτικές μπορούν να δημιουργήσουν ένα υγιέστερο, ασφαλέστερο και πιο παραγωγικό περιβάλλον.

Κοινωνικά, οι βιώσιμες πρακτικές μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση των δεσμών της κοινότητας, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής και στην παροχή ελπίδας για ένα καλύτερο μέλλον. Περιβαλλοντικά, οι βιώσιμες πρακτικές μπορούν να συμβάλουν στην προστασία των φυσικών πόρων, στον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και στην προώθηση της βιοποικιλότητας. Η κοινωνική ένταξη και τα οφέλη αειφορίας που προκύπτουν από τη βιώσιμη ανάπτυξη συνδέονται άμεσα με την ηλεκτροδότηση.

Χωρίς τη βιώσιμη ανάπτυξη, η βιοποικιλότητα από την οποία εξαρτώνται οι ζωές μας και οι οικονομικές μας δραστηριότητες θα χαθεί. Η βιοποικιλότητα διαδραματίζει βασικό ρόλο στην επίτευξη των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (SDGs). Χωρίς αυτό δεν θα είχαμε φαγητό ή καθαρό νερό για να πιούμε. Η βιοποικιλότητα μετριάζει επίσης την κλιματική αλλαγή, υποστηρίζει την ανθρώπινη υγεία και παρέχει θέσεις εργασίας. Μαζί, η βιοποικιλότητα και τα υγιή οικοσυστήματα αυξάνουν την ανθεκτικότητα και χρησιμεύουν ως φυσικά προστατευτικά έναντι ακραίων καιρικών φαινομένων όπως ξηρασίες, καταιγίδες και άλλες καταστροφές. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η Enel X δεσμεύεται για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας που συμβαδίζει με τη βιωσιμότητα.

Η Enel X πιστεύει ότι η επίτευξη ενός βιώσιμου κόσμου σημαίνει ενθάρρυνση της καινοτομίας. Αυτό σημαίνει να βασίσουμε την πρόοδό μας στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας, να ξεκλειδώνουμε νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση

της ζωής των ανθρώπων μέσω της ηλεκτροκίνησης και των έξυπνων κατοικιών, των έξυπνων πόλεων και των καινοτόμων επιχειρηματικών λύσεων, της υπερευρυζωνικής συνδεσιμότητας και των ψηφιακών πληρωμών. Ευθυγραμμίζοντας την αποστολή μας με τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SGDs), ιδιαίτερα προσιτή και καθαρή ενέργεια για όλους (SDG 7), τη βιομηχανία, την καινοτομία και τις υποδομές (SDG 9), τις βιώσιμες πόλεις και κοινότητες (SDG 11) και τη δράση για το κλίμα (SDG 13) οι υπηρεσίες μας αποφέρουν κοινωνικά και κοινοτικά οφέλη.

Το να μοιράζεται κανείς τα οφέλη της βιώσιμης ανάπτυξης σημαίνει να μην αφήνεις κανέναν πίσω, τώρα ή στο μέλλον. Αυτή είναι μια από τις κύριες αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης: πρέπει να είναι περιεκτική για να είναι βιώσιμη. Τα οφέλη της οικονομικής ανάπτυξης πρέπει να μοιραστούν ευρέως. Η κοινωνική ένταξη σημαίνει ότι όλοι μπορούν να έχουν πρόσβαση στους θεσμούς, τους πόρους και τις ευκαιρίες που είναι απαραίτητες για να ζήσουν μια ζωή με κοινωνική αξία.

Η ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς στοχεύει στη μείωση των ανισοτήτων στο εισόδημα και τις ευκαιρίες και προωθεί την ενδυνάμωση και τις ίσες ευκαιρίες. Το Enel X βασίζεται στην κοινωνική ένταξη σε βιώσιμες πόλεις και αυτό διασφαλίζει την υιοθέτηση μιας στρατηγικής βιώσιμης ανάπτυξης που ακολουθεί τις αρχές της μη διάκρισης, των ίσων ευκαιριών και της ίσης αξιοπρέπειας για όλες τις μορφές διαφορετικότητας.

Οι πόλεις αντιπροσωπεύουν το 70% των παγκόσμιων εκπομπών και φιλοξενούν περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού. Η αλλαγή της όψης των αστικών περιβαλλόντων για να γίνουν πιο αποτελεσματικά, βιώσιμα και βιώσιμα αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα. Το Enel X δίνει τη δυνατότητα στις πόλεις να επιτύχουν τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ (SDGs) αναβαθμίζοντας τις υποδομές, ψηφιοποιώντας τις δημόσιες υπηρεσίες και οδηγώντας στη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η έξυπνη ανάπτυξη είναι ανάπτυξη που είναι περιβαλλοντικά ευαίσθητη, οικονομικά βιώσιμη, προσανατολισμένη στην κοινότητα και βιώσιμη. Η προσέγγισή του στη χρήση γης προωθεί συμπαγείς αστικές κοινότητες με προσανατολισμό στη

διαμετακόμιση που είναι ελκυστικές και βιώσιμες. Η έξυπνη ανάπτυξη επικεντρώνεται στον προγραμματισμό και τη διάταξη της κοινότητας. Περιλαμβάνει πολιτικές που ενσωματώνουν αποφάσεις μεταφοράς και χρήσης γης ενθαρρύνοντας πιο συμπαγή, μικτής χρήσης ανάπτυξη (πλήρωση) εντός των υπαρχουσών αστικών περιοχών και αποθαρρύνοντας τη διάσπαρτη, εξαρτώμενη από τα αυτοκίνητα ανάπτυξη στα αστικά περιθώρια και την αποτελεσματική χρήση της γης για τη μεγιστοποίηση των κοινοτικών στόχων και την αποφυγή σπάταλη εξάπλωση.

2. Κεφάλαιο 2 – Έρευνες και Μελέτες Σχετικά με την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στο Πεδίο της Βιώσιμης Ανάπτυξης

2.1 Έρευνες Σχετικά με την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) έχει αναδειχθεί σε έναν από τους σημαντικότερους τεχνολογικούς μοχλούς για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι εφαρμογές της καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τομέων, από την ενεργειακή διαχείριση και τις έξυπνες πόλεις έως τη γεωργία ακριβείας και την περιβαλλοντική προστασία. Η αξιοποίηση της TN επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της χρήσης των φυσικών πόρων, τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και τη βελτίωση της αποδοτικότητας κρίσιμων υποδομών (Vinuesa et al., 2020).

Στον τομέα της ενέργειας, η τεχνητή νοημοσύνη διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαχείριση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στη μείωση της σπατάλης ενέργειας. Με τη χρήση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, οι εταιρείες μπορούν να προβλέπουν τη ζήτηση και την προσφορά ενέργειας με ακρίβεια, συμβάλλοντας στη σταθερότητα των δικτύων και στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (Qadrdan et al., 2022). Επιπλέον, τα έξυπνα δίκτυα (smart grids) που βασίζονται στην TN επιτρέπουν τη δυναμική προσαρμογή των παροχών ενέργειας, προωθώντας τη μεγαλύτερη ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό σύστημα (Zhou et al., 2021).

Στην αγροτική παραγωγή, η γεωργία ακριβείας, που στηρίζεται σε τεχνικές TN, συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης νερού, λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Τα συστήματα ανάλυσης δεδομένων που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη μπορούν να παρέχουν προβλέψεις για την υγεία των καλλιεργειών και τις βέλτιστες περιόδους συγκομιδής, βελτιώνοντας την απόδοση και μειώνοντας το περιβαλλοντικό κόστος (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018). Παράλληλα, η χρήση αυτόνομων μηχανημάτων που αξιοποιούν την TN μειώνει την ανάγκη για εντατική ανθρώπινη εργασία και αυξάνει την αποδοτικότητα (Sharma et al., 2022).

Η τεχνητή νοημοσύνη συμβάλλει επίσης στη διαχείριση των υδάτινων πόρων και της κλιματικής αλλαγής. Μέσω της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (big

data) και της χρήσης προγνωστικών μοντέλων, οι επιστήμονες μπορούν να εντοπίζουν έγκαιρα ακραία καιρικά φαινόμενα και να αναπτύσσουν στρατηγικές μετριασμού των επιπτώσεών τους (Rolnick et al., 2019). Επιπλέον, εφαρμογές βασισμένες σε τεχνικές βαθιάς μάθησης βοηθούν στη χαρτογράφηση της αποψίλωσης των δασών και της μόλυνσης των υδάτων, συμβάλλοντας στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων (Lamba et al., 2019).

Στον τομέα της κυκλικής οικονομίας, η TN χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της ανακύκλωσης και της διαχείρισης αποβλήτων. Η ταξινόμηση των απορριμμάτων μέσω οπτικής αναγνώρισης επιτρέπει την αυτοματοποίηση της διαλογής υλικών, μειώνοντας τον όγκο των αποβλήτων που καταλήγουν στις χωματερές και ενισχύοντας την επαναχρησιμοποίηση πρώτων υλών (Makridakis et al., 2020).

Παρότι οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης προσφέρουν σημαντικές λύσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη, υπάρχουν επίσης προκλήσεις που σχετίζονται με την ηθική της χρήση, την κατανάλωση ενέργειας των αλγορίθμων και τη διαχείριση των δεδομένων. Η ενεργειακή απαίτηση της υποδομής της TN, ιδιαίτερα σε κέντρα δεδομένων και υπολογιστικά συστήματα υψηλής απόδοσης, αποτελεί αντικείμενο έρευνας για τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος αυτών των τεχνολογιών (Strubell et al., 2019).

Συνοψίζοντας, η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί έναν από τους πιο ισχυρούς μοχλούς για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, ενισχύοντας την αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων, τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αντιμετώπιση των κλιματικών προκλήσεων. Η ανάπτυξη ηθικά και περιβαλλοντικά υπεύθυνων εφαρμογών της TN μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος.

Η ανάγκη μετάβασης προς ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό μοντέλο είναι επιτακτική, και η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει κρίσιμες λύσεις για τη διαχείριση των ενεργειακών πόρων. Με τη χρήση προηγμένων αλγορίθμων, είναι δυνατή η ακριβής πρόβλεψη της ενεργειακής ζήτησης, η δυναμική κατανομή των

ενεργειακών πόρων και η αποδοτική ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα υπάρχοντα δίκτυα (Qadrdan et al., 2022).

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, είναι η διαλείπουσα φύση τους. Τα έξυπνα δίκτυα (smart grids) που βασίζονται στην ΤΝ συμβάλλουν στη δυναμική εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης ενέργειας, μειώνοντας τις απώλειες και εξασφαλίζοντας σταθερότητα στα ηλεκτρικά δίκτυα (Zhou et al., 2021). Η χρήση αισθητήρων και τεχνολογιών Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) σε συνδυασμό με αλγορίθμους μηχανικής μάθησης επιτρέπει την αποδοτικότερη διαχείριση των ενεργειακών υποδομών και τη μείωση της κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο.

Παράλληλα, οι εφαρμογές της ΤΝ συμβάλλουν στην παρακολούθηση της ρύπανσης των υδάτων και των ωκεανών. Τα συστήματα βαθιάς μάθησης (deep learning) χρησιμοποιούνται για την ανάλυση εικόνων και τη χαρτογράφηση της μόλυνσης από πλαστικά, συμβάλλοντας στη λήψη μέτρων για την προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων (Lamba et al., 2019).

Ένας ακόμα τομέας όπου η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη είναι η διαχείριση των αποβλήτων. Οι έξυπνες μέθοδοι ταξινόμησης απορριμμάτων με τη χρήση οπτικής αναγνώρισης και ρομποτικών συστημάτων επιτρέπουν την αυτοματοποίηση της ανακύκλωσης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας στην επαναχρησιμοποίηση υλικών (Makridakis et al., 2020). Παρόλο που η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει σημαντικές λύσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη, υπάρχουν και προκλήσεις που σχετίζονται με την ενεργειακή κατανάλωση των αλγορίθμων, την ιδιωτικότητα των δεδομένων και την ηθική της χρήσης της.

Οι ερευνητές εργάζονται πάνω σε πιο αποδοτικούς αλγορίθμους που θα μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας των υπολογιστικών συστημάτων, ενώ παράλληλα εξετάζεται η δημιουργία ενός ρυθμιστικού πλαισίου για τη διαφάνεια και τη δικαιοσύνη των αλγορίθμων (Strubell et al., 2019). Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες για τη διαμόρφωση ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος. Οι εφαρμογές της ενισχύουν την ενεργειακή απόδοση, προστατεύουν

το περιβάλλον, προάγουν τη βιώσιμη γεωργία και συμβάλλουν στην κυκλική οικονομία. Παρόλο που υπάρχουν προκλήσεις, η συνεχιζόμενη έρευνα και η ανάπτυξη υπεύθυνων αλγορίθμων μπορούν να διασφαλίσουν ότι η ΤΝ θα λειτουργεί προς όφελος του πλανήτη και των μελλοντικών γενεών.

2.2 Τομείς Εφαρμογής και Λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) έχει αναδειχθεί σε σημαντικό εργαλείο για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, συμβάλλοντας στην αποτελεσματική διαχείριση πόρων, στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών μηχανικής μάθησης, επεξεργασίας μεγάλων δεδομένων και αυτοματοποιημένων συστημάτων λήψης αποφάσεων έχει αλλάξει δραστικά τους τρόπους με τους οποίους αντιμετωπίζονται παγκόσμιες προκλήσεις όπως η κλιματική αλλαγή, η ενεργειακή απόδοση και η κυκλική οικονομία (Vinuesa et al., 2020).

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της ενέργειας επικεντρώνεται στη βελτιστοποίηση της παραγωγής και της κατανάλωσης μέσω έξυπνων δικτύων, προβλεπτικής ανάλυσης και αυτοματοποιημένης διαχείρισης ανανεώσιμων πηγών. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της ενεργειακής ζήτησης και τη διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών, βελτιώνοντας έτσι τη συνολική απόδοση των ενεργειακών συστημάτων (Sharma et al., 2022). Επιπλέον, η ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων βελτιώνει τη συντήρηση και τον έλεγχο κρίσιμων υποδομών, μειώνοντας τις απώλειες και τις εκπομπές άνθρακα (Zhou et al., 2021).

Στον τομέα της γεωργίας, η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει την ακριβή γεωργία μέσω της ανάλυσης δεδομένων από αισθητήρες, δορυφόρους και drones. Οι αλγόριθμοι επεξεργασίας εικόνας συμβάλλουν στην παρακολούθηση της υγείας των καλλιεργειών, στη διαχείριση της άρδευσης και στην πρόβλεψη των καιρικών συνθηκών, γεγονός που ενισχύει τη βιωσιμότητα της αγροτικής παραγωγής και μειώνει τη σπατάλη φυσικών πόρων (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018).

Η διαχείριση αποβλήτων και η κυκλική οικονομία επωφελούνται από την τεχνητή νοημοσύνη μέσω της αυτόματης διαλογής ανακυκλώσιμων υλικών, της ανάλυσης των προτύπων κατανάλωσης και της ανάπτυξης συστημάτων έξυπνων πόλεων που προάγουν την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των πόρων (Ellen MacArthur Foundation, 2021).

Στον τομέα της ενέργειας, η ΤΝ χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τη διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, καθίσταται δυνατή η πρόβλεψη της παραγωγής αιολικής και ηλιακής ενέργειας, βελτιστοποιώντας έτσι τη χρήση των δικτύων διανομής (Wang et al., 2022). Παράλληλα, τα έξυπνα ενεργειακά δίκτυα (smart grids) που αξιοποιούν ΤΝ μπορούν να μειώσουν τη σπατάλη ενέργειας και να βελτιώσουν την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στην ενεργειακή μετάβαση (Zhou et al., 2021).

Στον τομέα της περιβαλλοντικής προστασίας, η τεχνητή νοημοσύνη εφαρμόζεται για την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα και των υδάτων, επιτρέποντας την έγκαιρη ανίχνευση ρύπανσης και την ανάπτυξη στρατηγικών για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Guo et al., 2021). Επιπλέον, τα μοντέλα πρόβλεψης κλιματικών αλλαγών που βασίζονται σε ΤΝ επιτρέπουν την καλύτερη κατανόηση των καιρικών συνθηκών και των φυσικών καταστροφών, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη ανθεκτικών πολιτικών διαχείρισης κινδύνων (Rolnick et al., 2019).

Η εφαρμογή της ΤΝ στις μεταφορές και τις έξυπνες πόλεις είναι ένας ακόμα τομέας που ενισχύει τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται για τη βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας, μειώνοντας τη συμφόρηση και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (Bui et al., 2018). Τα αυτόνομα οχήματα και τα έξυπνα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας μειώνουν την κατανάλωση καυσίμων και συμβάλλουν στην ανάπτυξη φιλικότερων προς το περιβάλλον μετακινήσεων (Chen et al., 2021).

Επιπροσθέτως, στον τομέα της κυκλικής οικονομίας, η τεχνητή νοημοσύνη εφαρμόζεται για τη βελτιστοποίηση διαδικασιών ανακύκλωσης, την αναγνώριση υλικών και την ελαχιστοποίηση της σπατάλης πόρων (Meyer et al., 2019). Τα

συστήματα επεξεργασίας δεδομένων μέσω ΤΝ επιτρέπουν την καλύτερη διαχείριση αποβλήτων και την ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης υλικών, μειώνοντας έτσι τη συνολική περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη αποδεικνύεται ένα ισχυρό εργαλείο για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις σε περιβαλλοντικές και κοινωνικές προκλήσεις. Η συνεχιζόμενη έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα της ΤΝ μπορεί να συμβάλει ακόμη περισσότερο στην υλοποίηση βιώσιμων στρατηγικών, εφόσον λαμβάνονται υπόψη και οι ηθικές διαστάσεις και οι κοινωνικές επιπτώσεις της τεχνολογίας.

3. Κεφάλαιο 3 – Μεθοδολογία Έρευνας

3.1 Σκοπός της έρευνας

Ως βασικός σκοπός της παρούσης εργασίας, αναφέρεται σχετικά η συλλογή, επεξεργασία και συζήτηση βιβλιογραφικών (ποιοτικών) αλλά και ποσοτικών δεδομένων μέσα από τη χρήση ερωτηματολογίου έρευνας, για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Θα πρέπει να σημειωθεί ωστόσο, πως η χρήση των βιβλιογραφικών (ποιοτικών δεδομένων) αναφέρεται στην έρευνα και συλλογή στοιχείων από βιβλία και επιστημονικά άρθρα τα οποία παρείχαν σαφής και ολοκληρωμένες πληροφορίες για το υπο-εξέταση θέμα.

3.2 Επιλογή δείγματος

Το δείγμα το οποίο επιλέγεται προς ανάλυση στη παρούσα ερευνητική εργασία, αναφέρεται σε 70 άτομα εργαζόμενους σε διάφορων ειδών επιχειρήσεων. Ειδικότερα λοιπόν και μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, σημειώνεται πως το 54,3% των ερωτηθέντων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν γυναίκες ενώ το υπόλοιπο 45,7% ήταν άνδρες. Το 41,4% των ερωτηθέντων ήταν ηλικίας από 40-49 ετών, το 25,7% από 50-59 ετών, το 17,1% ήταν από 24-29 ετών και το υπόλοιπο 15,7% ήταν από 30-39 ετών. Το 74,3% των ερωτηθέντων ήταν έγγαμοι και το υπόλοιπο 25,7% ήταν άγαμοι. Το 47,1% των ερωτηθέντων ήταν απόφοιτοι Κολλεγίου, ΙΙΕΚ, ΙΕΚ, το 27,1% ήταν απόφοιτοι Λυκείου και το υπόλοιπο 25,7% ήταν απόφοιτοι ΑΕΙ. Τέλος, το 47,1% των ερωτηθέντων εργάζονται σε μικρή επιχείρηση, το 42,9% σε πολύ μικρή επιχείρηση και το υπόλοιπο 10% σε μεσαία επιχείρηση.

3.3 Μεθοδολογία της Έρευνας

Ως προς την μεθοδολογία της εργασίας, στο Α' μέρος αυτής, έχει γίνει βιβλιογραφική ανασκόπηση και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και η μεθοδολογία που χρησιμοποίησαν άλλοι ερευνητές που ασχολήθηκαν με θέμα αντίστοιχο με το συγκεκριμένο. Στο Β' μέρος της εργασίας ακολουθεί η εμπειρική ανάλυση. Για την εμπειρική ανάλυση χρειάστηκε συλλογή από ερευνητικά

δεδομένα. Η συλλογή των δεδομένων έχει γίνει με τη χρήση ερωτηματολογίου. Οι ερωτήσεις στο ερωτηματολόγιο είναι «κλειστού τύπου».

Τη συλλογή των δεδομένων, ακολούθησε η επεξεργασία αυτών. Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS No.25. Η επεξεργασία σε πρώτο στάδιο αφορούσε την περιγραφή των απαντήσεων. Η περιγραφή έγινε, χρησιμοποιώντας διάφορα μέτρα τάσης, όπως το μέσο όρο, τη διακύμανση (ή την τυπική απόκλιση), τη διάμεσο, την ελάχιστη και μέγιστη τιμή. Εν συνεχεία, διατυπώθηκαν οι (υπό εξέταση) υποθέσεις και εξετάστηκε αν έπρεπε να γίνουν αποδεκτές ή να απορριφθούν.

Η εξέταση των υποθέσεων αναφέρει, μεταξύ άλλων, για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να εξεταστεί αν ο μέσος μιας μεταβλητής διαφέρει μεταξύ διαφορετικών ομάδων στον πληθυσμό, είναι η «Ανάλυσης Διακύμανσης». Αν τα δεδομένα πληρούσαν τις προϋποθέσεις, η μέθοδος αυτή αναμένονταν ότι θα χρησιμοποιηθεί για να αποφασιστεί αν πρέπει να γίνουν αποδεκτές ή όχι οι υποθέσεις που θα διατυπωθούν στην παρούσα έρευνα. Τέλος, έγινε correlation analysis για να εξεταστεί η συσχέτιση μεταξύ ζευγών μεταβλητών, και για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Pearson.

3.4 Ερωτηματολόγιο της Έρευνας

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο της έρευνας, θα λέγαμε πως αυτό αποτελείται από δεκατρείς (13) βασικές και πέντε (5) δημογραφικές ερωτήσεις των συμμετεχόντων και ως προς τις απόψεις τους για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι ερωτήσεις αυτές ωστόσο, προέκυψαν μέσα από την ανάγνωση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και της ανάγκης εξέτασης του εν λόγω θέματος.

4. Κεφάλαιο 4 – Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας

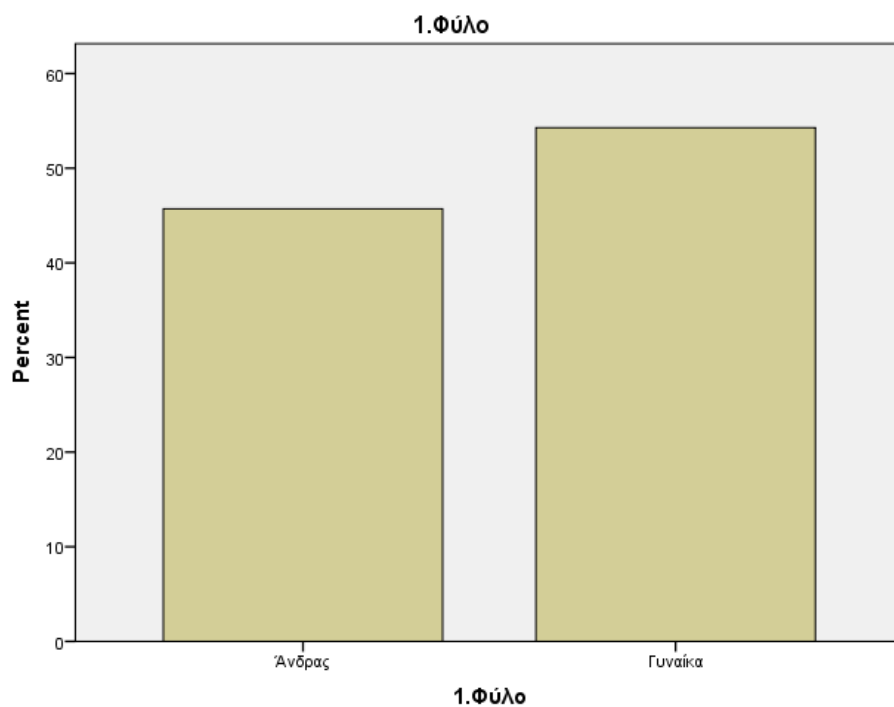
4.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας με Χρήση Ερωτηματολογίου για την Εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Περιγραφική Ανάλυση

Ερώτηση 1

Το 54,3% των ερωτηθέντων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν γυναίκες ενώ το υπόλοιπο 45,7% ήταν άνδρες.

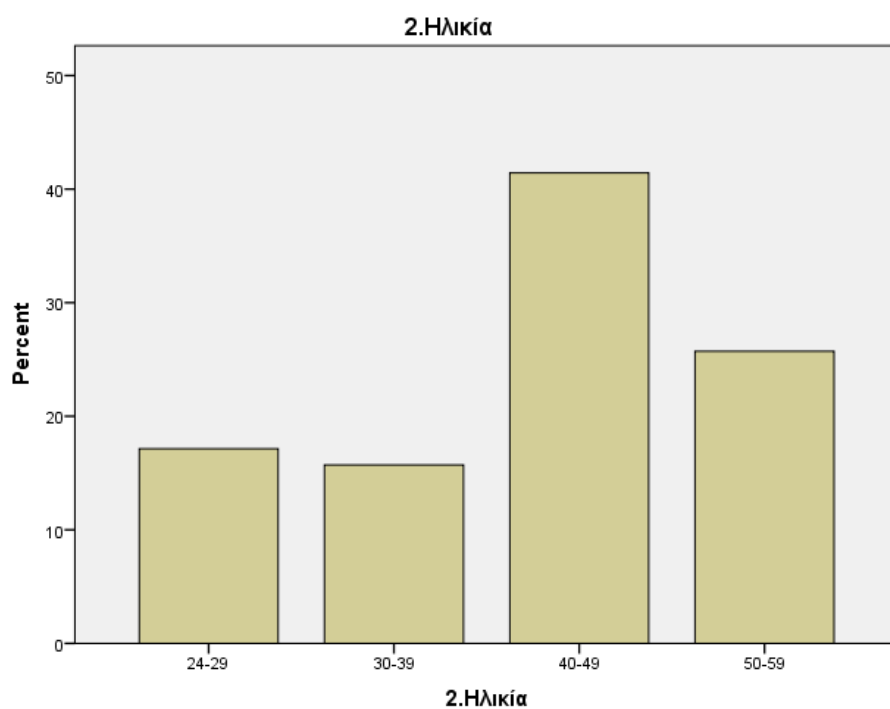
1.Φύλο					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άνδρας	32	45,7	45,7	45,7
	Γυναίκα	38	54,3	54,3	100,0
	Total	70	100,0	100,0	



Ερώτηση 2

Το 41,4% των ερωτηθέντων ήταν ηλικίας από 40-49 ετών, το 25,7% από 50-59 ετών, το 17,1% ήταν από 24-29 ετών και το υπόλοιπο 15,7% ήταν από 30-39 ετών.

2.Ηλικία					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	24-29	12	17,1	17,1	17,1
	30-39	11	15,7	15,7	32,9
	40-49	29	41,4	41,4	74,3
	50-59	18	25,7	25,7	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

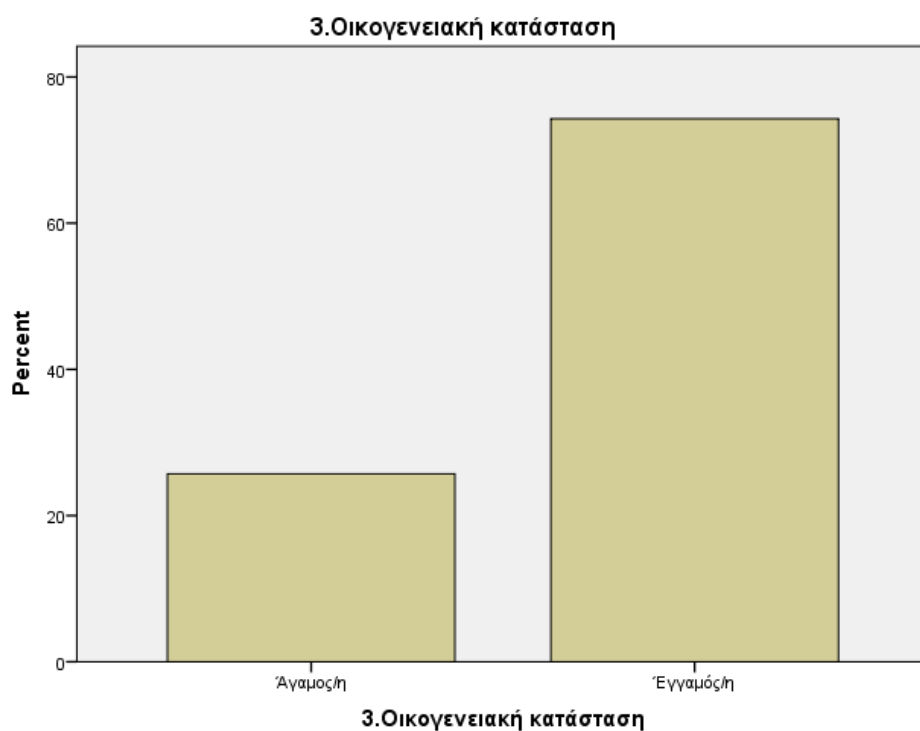


Ερώτηση 3

Το 74,3% των ερωτηθέντων ήταν έγγαμοι και το υπόλοιπο 25,7% ήταν άγαμοι.

3.Οικογενειακή κατάσταση

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άγαμος/η	18	25,7	25,7	25,7
	Έγγαμος/η	52	74,3	74,3	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

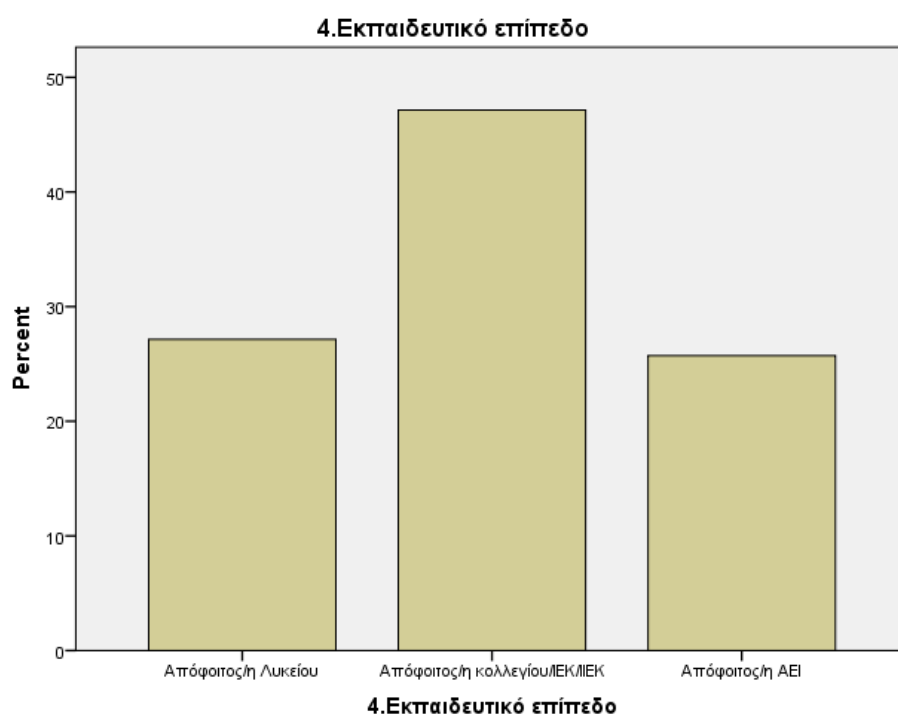


Ερώτηση 4

Το 47,1% των ερωτηθέντων ήταν απόφοιτοι Κολλεγίου, ΙΙΕΚ, ΙΕΚ, το 27,1% ήταν απόφοιτοι Λυκείου και το υπόλοιπο 25,7% ήταν απόφοιτοι ΑΕΙ.

4.Εκπαιδευτικό επίπεδο

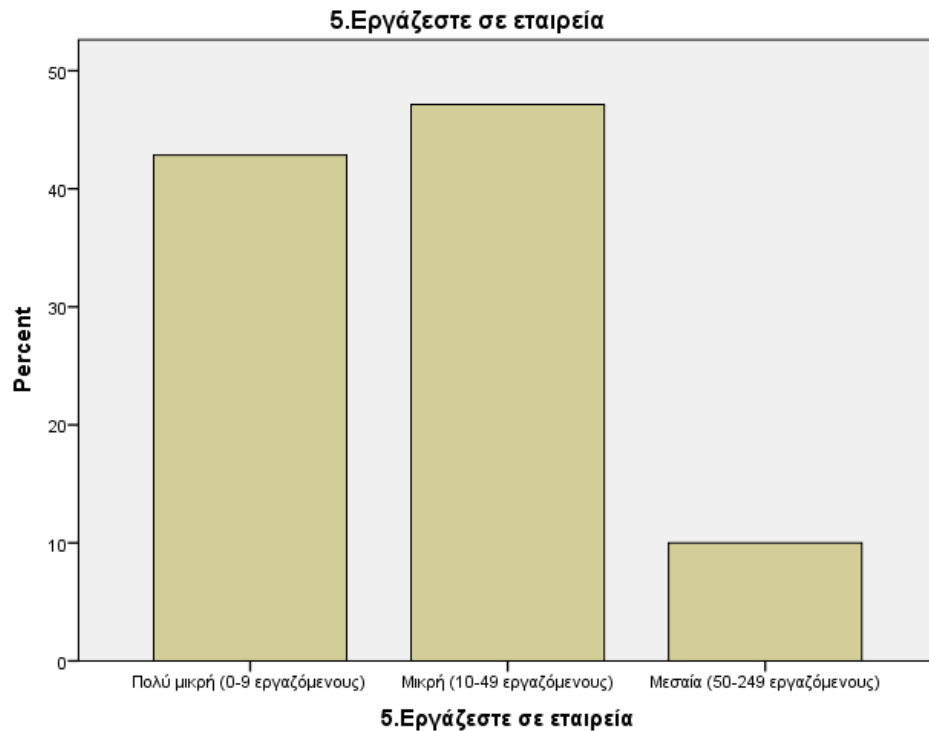
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Απόφοιτος/η Λυκείου	19	27,1	27,1	27,1
	Απόφοιτος/η κολλεγίου/ΙΕΚ/ΙΙΕΚ	33	47,1	47,1	74,3
	Απόφοιτος/η ΑΕΙ	18	25,7	25,7	100,0
	Total	70	100,0	100,0	



Ερώτηση 5

Το 47,1% των ερωτηθέντων εργάζονται σε μικρή επιχείρηση, το 42,9% σε πολύ μικρή επιχείρηση και το υπόλοιπο 10% σε μεσαία επιχείρηση.

5.Εργάζεστε σε εταιρεία					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολύ μικρή (0-9 εργαζόμενους)	30	42,9	42,9	42,9
	Μικρή (10-49 εργαζόμενους)	33	47,1	47,1	90,0
	Μεσαία (50-249 εργαζόμενους)	7	10,0	10,0	100,0
	Total	70	100,0	100,0	



Ερώτηση 6

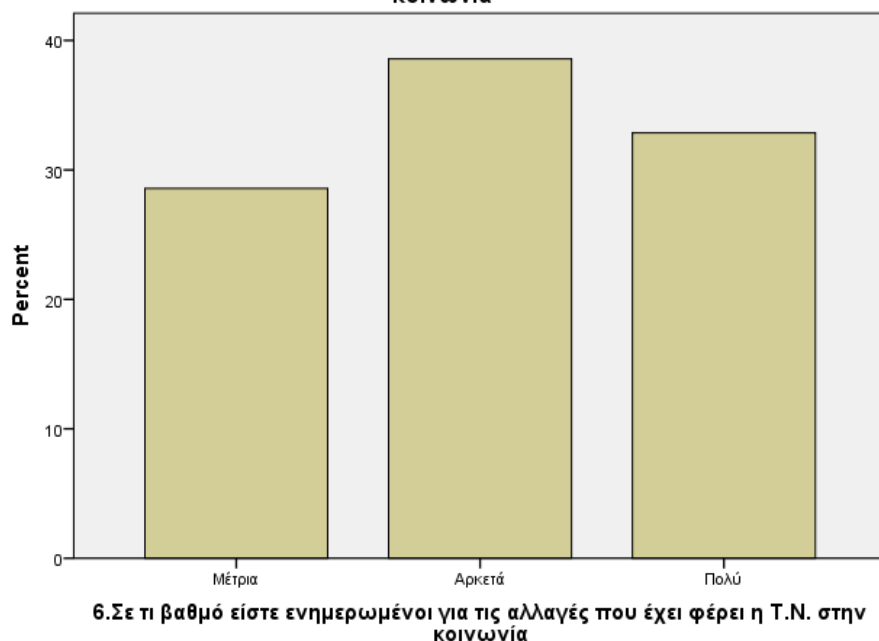
Το 38,6% των ερωτηθέντων είναι αρκετά ενημερωμένοι για τις αλλαγές που έχει φέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην κοινωνία, το 32,9% είναι πολύ καλά ενημερωμένοι ενώ το υπόλοιπο 28,6% είναι μέτρια ενημερωμένοι.

6. Σε τι βαθμό είστε ενημερωμένοι για τις αλλαγές που έχει φέρει η Τ.Ν. στην

κοινωνία

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Μέτρια	20	28,6	28,6	28,6
	Αρκετά	27	38,6	38,6	67,1
	Πολύ	23	32,9	32,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

6. Σε τι βαθμό είστε ενημερωμένοι για τις αλλαγές που έχει φέρει η Τ.Ν. στην κοινωνία



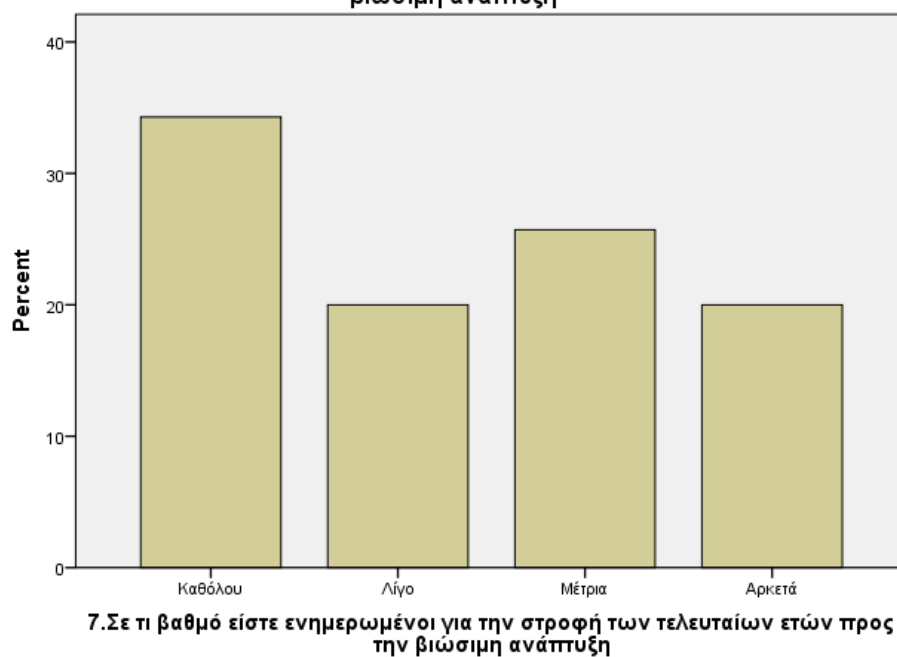
Ερώτηση 7

Το 34,3% των ερωτηθέντων δεν είναι καθόλου ενημερωμένοι για την στροφή των τελευταίων ετών προς την βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ το 25,7% είναι μέτρια ενημερωμένοι, το 20% είναι λίγο ενημερωμένοι ενώ το υπόλοιπο 20% είναι αρκετά ενημερωμένοι.

7. Σε τι βαθμό είστε ενημερωμένοι για την στροφή των τελευταίων ετών προς την βιώσιμη ανάπτυξη

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	24	34,3	34,3	34,3
	Λίγο	14	20,0	20,0	54,3
	Μέτρια	18	25,7	25,7	80,0
	Αρκετά	14	20,0	20,0	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

7. Σε τι βαθμό είστε ενημερωμένοι για την στροφή των τελευταίων ετών προς την βιώσιμη ανάπτυξη



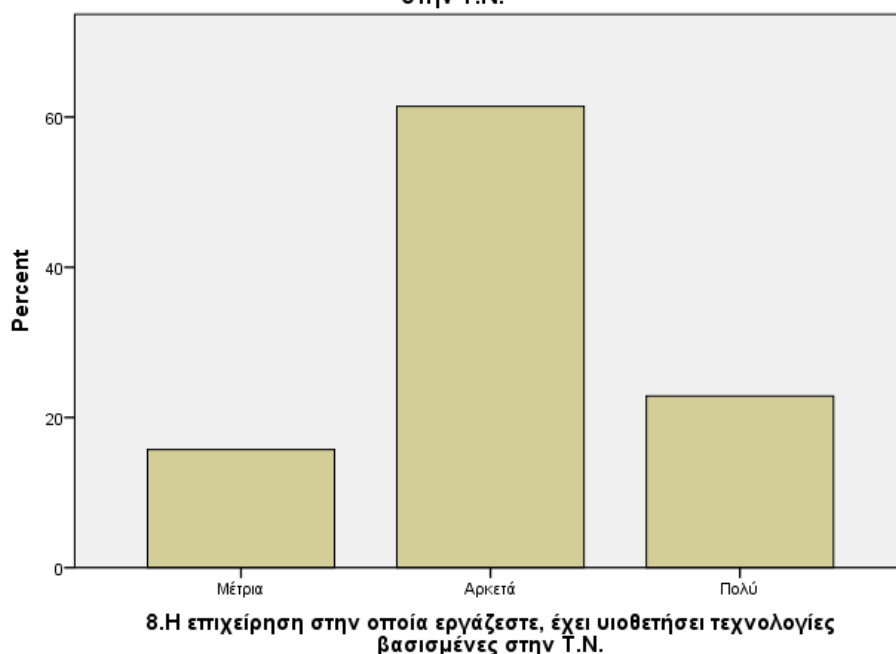
Ερώτηση 8

Το 61,4% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, έχει υιοθετήσει τεχνολογίες βασισμένες στην Τεχνητή Νοημοσύνη σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 22,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό και το υπόλοιπο 15,7% σε μέτριο βαθμό.

8. Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει υιοθετήσει τεχνολογίες βασισμένες στην Τ.Ν.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Μέτρια	11	15,7	15,7	15,7
	Αρκετά	43	61,4	61,4	77,1
	Πολύ	16	22,9	22,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

8.Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει υιοθετήσει τεχνολογίες βασισμένες στην Τ.Ν.



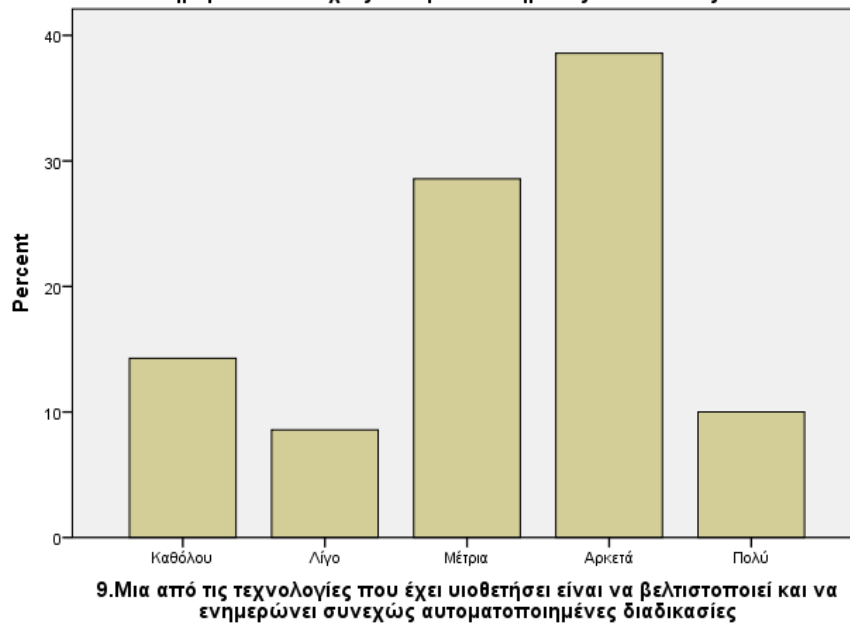
Ερώτηση 9

Το 38,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 28,6% σε μέτριο βαθμό και το 14,3% δεν έχει υιοθετήσει καμία τεχνολογία βασισμένη στην Τεχνητή Νοημοσύνη.

9.Μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	10	14,3	14,3	14,3
	Λίγο	6	8,6	8,6	22,9
	Μέτρια	20	28,6	28,6	51,4
	Αρκετά	27	38,6	38,6	90,0
	Πολύ	7	10,0	10,0	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

9.Μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες

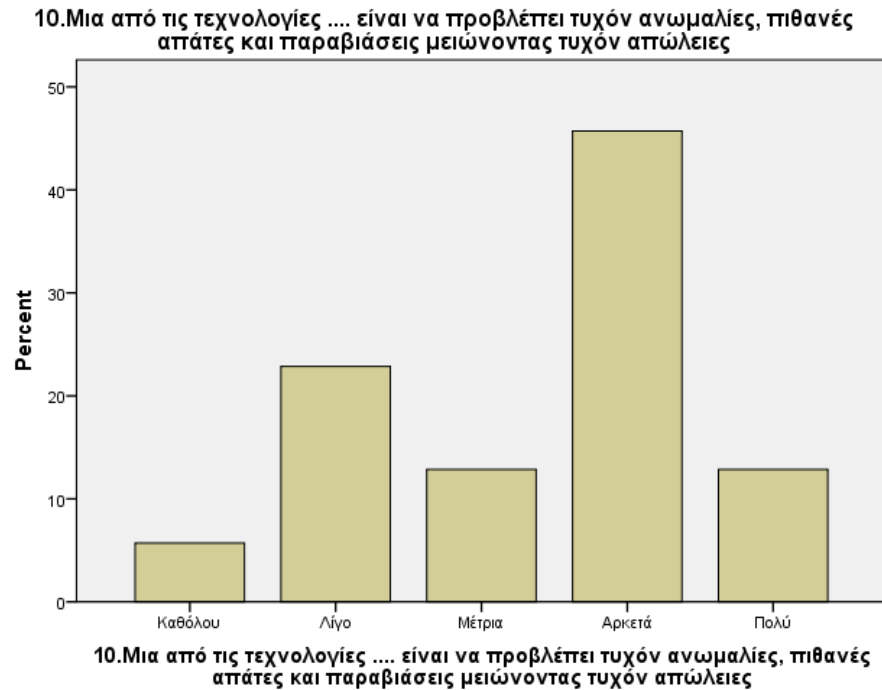


Ερώτηση 10

Το 45,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να προβλέπει τυχόν ανωμαλίες, πιθανές απάτες και παραβιάσεις μειώνοντας τυχόν απώλειες σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 22,9% σε λίγο βαθμό, το 12,9% σε μέτριο βαθμό ενώ άλλο ένα 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

10.Μια από τις τεχνολογίες είναι να προβλέπει τυχόν ανωμαλίες, πιθανές απάτες και παραβιάσεις μειώνοντας τυχόν απώλειες

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	4	5,7	5,7	5,7
	Λίγο	16	22,9	22,9	28,6
	Μέτρια	9	12,9	12,9	41,4
	Αρκετά	32	45,7	45,7	87,1
	Πολύ	9	12,9	12,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	



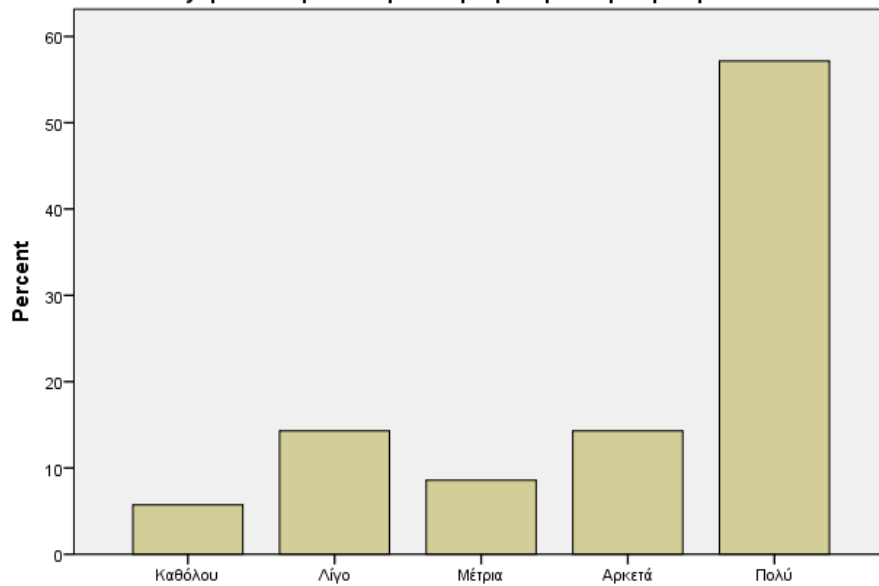
Ερώτηση 11

Το 57,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξαγάουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα σε πολύ μεγάλο βαθμό, το 14,3% σε λίγο βαθμό και άλλο ένα 14,3% σε αρκετά μεγάλο βαθμό.

11.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξαγάουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	4	5,7	5,7	5,7
	Λίγο	10	14,3	14,3	20,0
	Μέτρια	6	8,6	8,6	28,6
	Αρκετά	10	14,3	14,3	42,9
	Πολύ	40	57,1	57,1	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

11.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξαγάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα



11.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξαγάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα

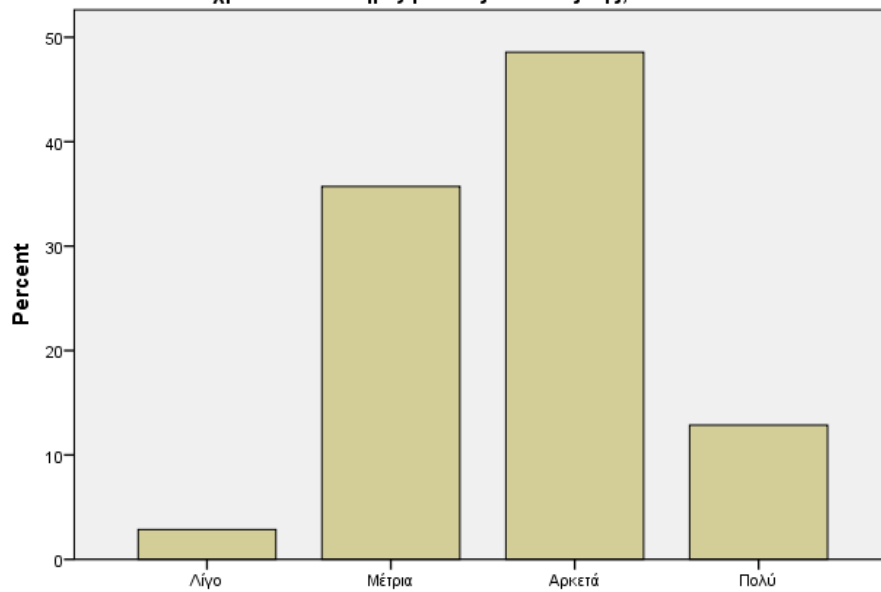
Ερώτηση 12

Το 48,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να παρέχει εξατομικευμένη και σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη στους πελάτες της, 24/7 σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 35,7% σε μέτριο βαθμό και το 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

12.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει εξατομικευμένη και σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη στους πελάτες της, 24/7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	2	2,9	2,9	2,9
	Μέτρια	25	35,7	35,7	38,6
	Αρκετά	34	48,6	48,6	87,1
	Πολύ	9	12,9	12,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

12.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει εξατομικευμένη και σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη στους πελάτες της, 24/7



12.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει εξατομικευμένη και σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη στους πελάτες της, 24/7

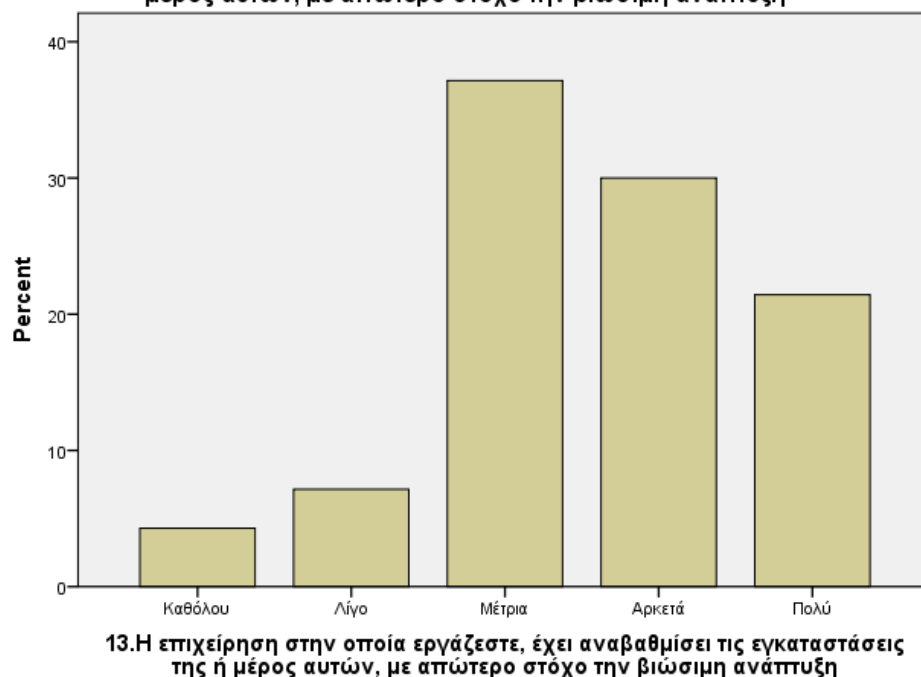
Ερώτηση 13

Το 37,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη σε μέτριο βαθμό, το 30% σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 21,4% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

13.Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	3	4,3	4,3	4,3
	Λίγο	5	7,1	7,1	11,4
	Μέτρια	26	37,1	37,1	48,6
	Αρκετά	21	30,0	30,0	78,6
	Πολύ	15	21,4	21,4	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

13.Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη



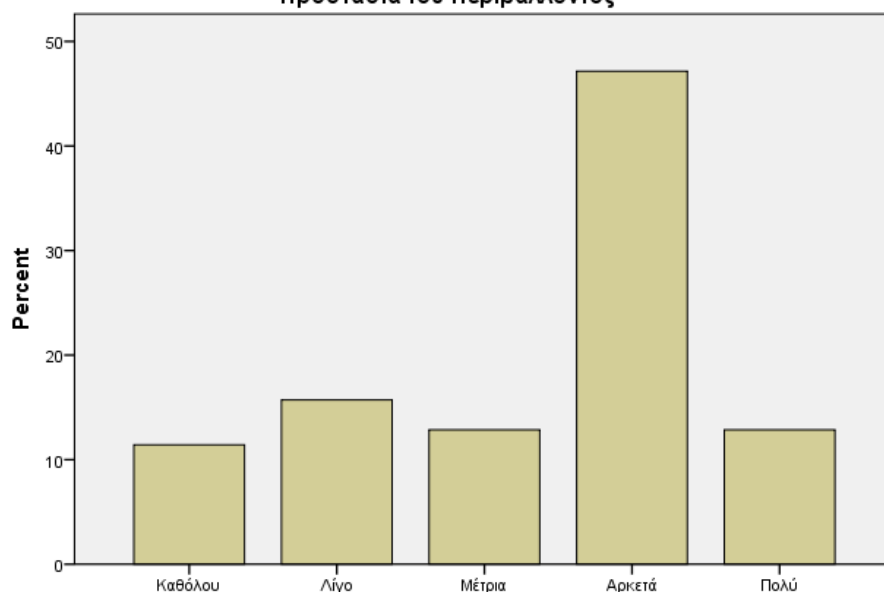
Ερώτηση 14

Το 47,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις ενέργειες στην οποία προέβη η επιχείρηση στην οποία εργάζονται είναι η υιοθέτηση νέων πρακτικών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 15,7% σε λίγο βαθμό, το 12,9% σε μέτριο βαθμό και άλλο ένα 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

14.Μια από τις ενέργειες ήταν η υιοθέτηση νέων πρακτικών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	8	11,4	11,4	11,4
	Λίγο	11	15,7	15,7	27,1
	Μέτρια	9	12,9	12,9	40,0
	Αρκετά	33	47,1	47,1	87,1
	Πολύ	9	12,9	12,9	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

14.Μια από τις ενέργειες ήταν η υιοθέτηση νέων πρακτικών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος



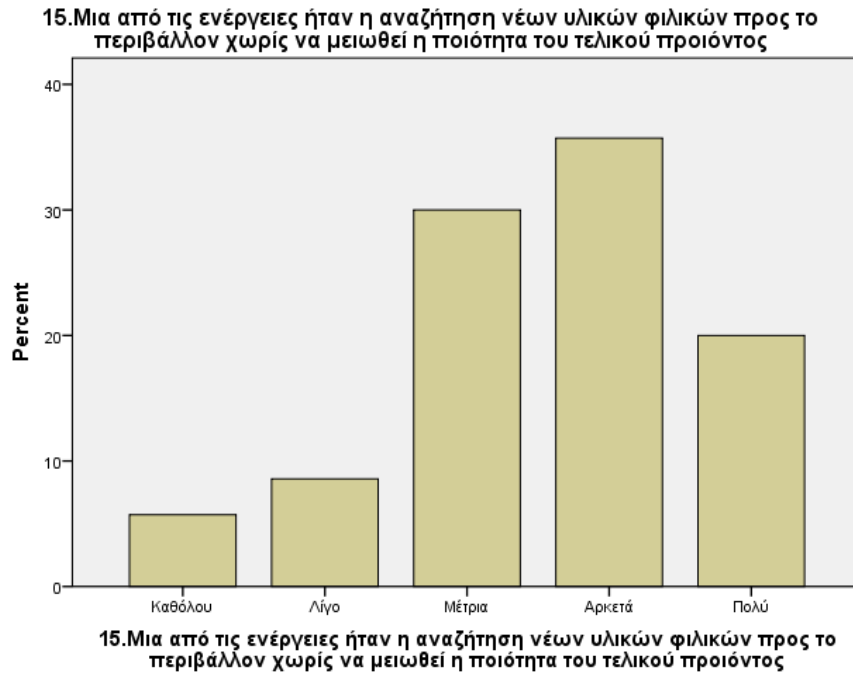
14.Μια από τις ενέργειες ήταν η υιοθέτηση νέων πρακτικών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος

Ερώτηση 15

Το 35,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις ενέργειες στην οποία προέβη η επιχείρηση στην οποία εργάζονται είναι η αναζήτηση νέων υλικών φιλικών προς το περιβάλλον χωρίς να μειωθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 30% σε μέτριο βαθμό και το 20% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

15.Μια από τις ενέργειες ήταν η αναζήτηση νέων υλικών φιλικών προς το περιβάλλον χωρίς να μειωθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	4	5,7	5,7	5,7
	Λίγο	6	8,6	8,6	14,3
	Μέτρια	21	30,0	30,0	44,3
	Αρκετά	25	35,7	35,7	80,0
	Πολύ	14	20,0	20,0	100,0
	Total	70	100,0	100,0	



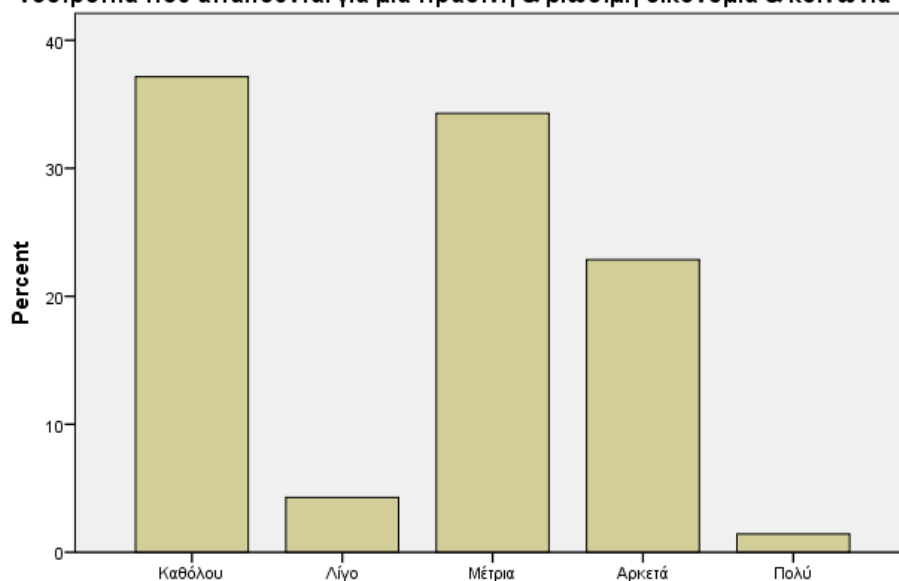
Ερώτηση 16

Το 37,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται δεν έχει προσφέρει την ανάλογη εκπαίδευση του προσωπικού ώστε να αποκτήσει δεξιότητες & τη νοοτροπία που απαιτούνται για μια πράσινη & βιώσιμη οικονομία & κοινωνία, το 34,3% δήλωσαν πως η επιχείρηση τους έχει προσφέρει την απαιτούμενη εκπαίδευση σε μέτριο βαθμό και το 22,9% σε αρκετά μεγάλο βαθμό.

16.....η εκπαίδευση του προσωπικού ώστε να αποκτήσει δεξιότητες & τη νοοτροπία που απαιτούνται για μια πράσινη & βιώσιμη οικονομία & κοινωνία

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	26	37,1	37,1	37,1
	Λίγο	3	4,3	4,3	41,4
	Μέτρια	24	34,3	34,3	75,7
	Αρκετά	16	22,9	22,9	98,6
	Πολύ	1	1,4	1,4	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

16....η εκπαίδευση του προσωπικού ώστε να αποκτήσει δεξιότητες & τη νοοτροπία που απαιτούνται για μια πράσινη & βιώσιμη οικονομία & κοινωνία



16....η εκπαίδευση του προσωπικού ώστε να αποκτήσει δεξιότητες & τη νοοτροπία που απαιτούνται για μια πράσινη & βιώσιμη οικονομία & κοινωνία

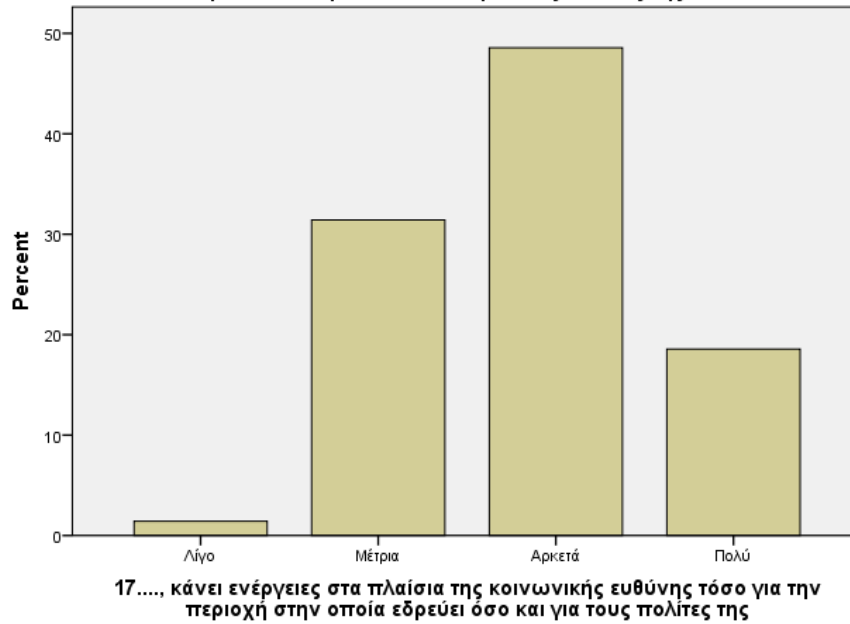
Ερώτηση 17

Το 48,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται έχει κάνει ενέργειες στα πλαίσια της κοινωνικής ευθύνης τόσο για την περιοχή στην οποία εδρεύει όσο και για τους πολίτες της σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 31,4% σε μέτριο βαθμό και το 18,6% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

17....., κάνει ενέργειες στα πλαίσια της κοινωνικής ευθύνης τόσο για την περιοχή στην οποία εδρεύει όσο και για τους πολίτες της

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	1	1,4	1,4	1,4
	Μέτρια	22	31,4	31,4	32,9
	Αρκετά	34	48,6	48,6	81,4
	Πολύ	13	18,6	18,6	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

17....., κάνει ενέργειες στα πλαίσια της κοινωνικής ευθύνης τόσο για την περιοχή στην οποία εδρεύει όσο και για τους πολίτες της



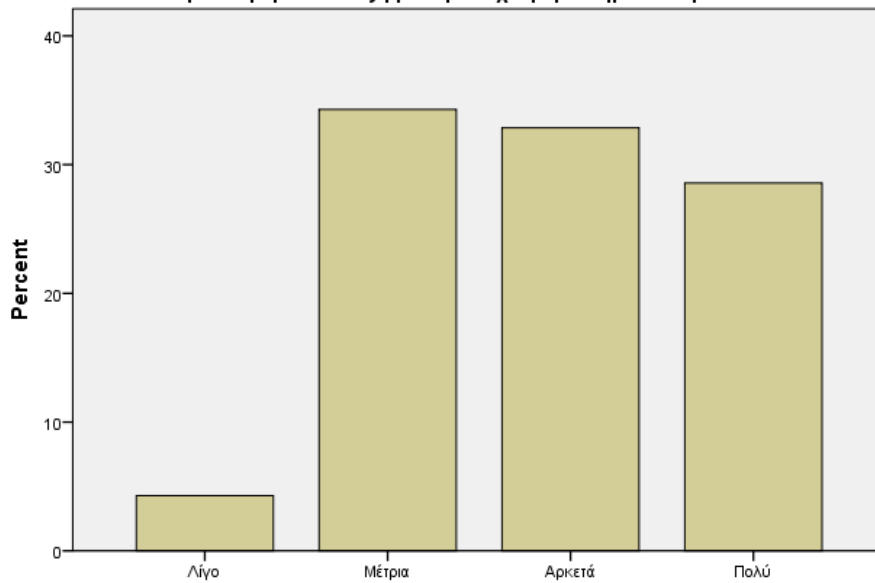
Ερώτηση 18

Το 34,3% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται εναρμονίζει την βιώσιμη ανάπτυξη με την Τεχνητή Νοημοσύνη σε μέτριο βαθμό, το 32,9% σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 28,6% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

18. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε εναρμονίζει την βιώσιμη ανάπτυξη με την Τεχνητή Νοημοσύνη

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	3	4,3	4,3	4,3
	Μέτρια	24	34,3	34,3	38,6
	Αρκετά	23	32,9	32,9	71,4
	Πολύ	20	28,6	28,6	100,0
	Total	70	100,0	100,0	

18. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε εναρμονίζει την βιώσιμη ανάπτυξη με την Τεχνητή Νοημοσύνη



18. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε εναρμονίζει την βιώσιμη ανάπτυξη με την Τεχνητή Νοημοσύνη

Ερευνητικές Υποθέσεις

H1: Ο βαθμός που η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, για τους σκοπούς της βιώσιμης ανάπτυξης θα διαφοροποιείται ανάλογα με το φύλο τους

H2: Ο βαθμός που η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης θα διαφοροποιείται ανάλογα με το επίπεδο εκπαίδευσης τους

H3: Ο βαθμός που η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, βελτιστοποιεί και ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης θα διαφοροποιείται ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης στην οποία εργάζονται

Αποτελέσματα ερευνητικών υποθέσεων

1^η συσχέτιση

Προκειμένου να επιβεβαιώσουμε ή όχι την πρώτη ερευνητική μας υπόθεση διενεργήσαμε σύγκριση μέσων όρων με t-test.

Group Statistics

	1.Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
13.Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη	Άνδρας	32	3,06	,878	,155
	Γυναίκα	38	4,00	,986	,160

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι οι γυναίκες εργαζόμενοι δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται έχει αναβαθμίσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη σε σύγκριση με τους άνδρες εργαζόμενους.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
13.Η επιχείρηση στην οποία εργάζεστε, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη	Equal variances assumed	1,942	,168	-4,164	68	,000	-,938	,225	-1,387	-,488
	Equal variances not assumed			-4,206	67,776	,000	-,938	,223	-1,382	-,493

Από τον παραπάνω πίνακα, που είναι ο πίνακας αποτελεσμάτων του t-test, βλέπουμε ότι υπάρχει στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των μεταβλητών μας καθώς $p < 0,05$ [$t(68) = -4,164$, $p = ,000$].

Συμπεραίνουμε ότι η ερευνητική υπόθεση H1 επιβεβαιώνεται.

2^η συσχέτιση

Προκειμένου να επιβεβαιώσουμε ή όχι την δεύτερη ερευνητική μας υπόθεση διενεργήσαμε σύγκριση μέσων όρων με Anova.

Descriptives

11.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Απόφοιτος/η Λυκείου	19	2,53	1,219	,280	1,94	3,11	1	5
Απόφοιτος/η κολλεγίου/IEK/ΙIEK	33	4,58	,969	,169	4,23	4,92	1	5
Απόφοιτος/η AEI	18	4,61	,608	,143	4,31	4,91	3	5
Total	70	4,03	1,329	,159	3,71	4,35	1	5

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι οι εργαζόμενοι που ήταν απόφοιτοι κολλεγίου/IEK/ΙIEK και οι απόφοιτοι AEI, πιστεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό ότι η επιχείρηση στην οποία εργάζονται παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα με την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε σύγκριση με τους εργαζόμενους που είναι απόφοιτοι Λυκείου.

ANOVA

11.Μια από τις τεχνολογίες ...είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58,868	2	29,434	31,265	,000
Within Groups	63,075	67	,941		
Total	121,943	69			

Από τον παραπάνω πίνακα, που είναι ο πίνακας αποτελεσμάτων της Ανοva, βλέπουμε ότι υπάρχει στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των μεταβλητών μας καθώς $p < 0,05$ [$F(2,67)=31,265$, $p=,000$].

Συμπεραίνουμε ότι η ερευνητική υπόθεση H2 επιβεβαιώνεται.

3^η συσχέτιση

Προκειμένου να επιβεβαιώσουμε ή όχι την τρίτη ερευνητική μας υπόθεση διενεργήσαμε σύγκριση μέσων όρων με Ανοva.

Descriptives

9.Μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Πολύ μικρή (0-9 εργαζόμενους)	30	2,60	1,192	,218	2,15	3,05	1	4
Μικρή (10-49 εργαζόμενους)	33	3,39	,827	,144	3,10	3,69	1	4
Μεσαία (50-249 εργαζόμενους)	7	5,00	,000	,000	5,00	5,00	5	5
Total	70	3,21	1,190	,142	2,93	3,50	1	5

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η επιχείρηση που εργάζονται οι εργαζόμενοι τόσο περισσότερο χρησιμοποιούν διαδικασίες που βελτιστοποιούν και ενημερώνουν συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης.

ANOVA

9.Μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34,707	2	17,353	18,432	,000
Within Groups	63,079	67	,941		
Total	97,786	69			

Από τον παραπάνω πίνακα, που είναι ο πίνακας αποτελεσμάτων της Ανοva, βλέπουμε ότι υπάρχει στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των μεταβλητών μας καθώς $p < 0,05$ [$F(2,67)=18,432$, $p=,000$].

Συμπεραίνουμε ότι η ερευνητική υπόθεση H3 επιβεβαιώνεται.

4.2 Παράθεση Στοιχείων Συνέντευξης από το Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος Σχετικά με το Θέμα Ποιος Δίνει Τελικά την Απάντηση Μέσα από Ένα Σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης

Στο πλαίσιο του πολυσυλλεκτικού και καινοτόμου φεστιβάλ SNF Nostos, οι ΔΙΑΛΟΓΟΙ του Ιδρύματος Σταύρος Νιάρχος (ΙΣΝ), σε συνεργασία με το SNF Agora Institute του Πανεπιστημίου Johns Hopkins, διοργάνωσαν μια πρωτοποριακή ανοιχτή συζήτηση με θέμα τον διάλογο μεταξύ ανθρώπου και Τεχνητής Νοημοσύνης (AI). Η εκδήλωση πραγματοποιήθηκε στις 25 Αυγούστου στο Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (ΚΠΙΣΝ) και αποτέλεσε την 45η συνάντηση των ΔΙΑΛΟΓΩΝ, η οποία έφερε στο προσκήνιο καίρια ερωτήματα για το μέλλον της σχέσης μας με τις μηχανές (ΙΣΝ, 2025).

Για πρώτη φορά, το κοινό και οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να απευθύνουν ερωτήσεις σε δύο εξελιγμένα γλωσσικά μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία σχεδιάστηκαν ειδικά για τη συγκεκριμένη εκδήλωση. Οι απαντήσεις δόθηκαν σε πραγματικό χρόνο, προκαλώντας εντυπώσεις αλλά και προβληματισμούς γύρω από την αυτονομία, τις δυνατότητες και τα όρια της τεχνητής σκέψης.

Στην ερώτηση, από τα ηθικά διλήμματα στη συναισθηματική νοημοσύνη: Μπορούν οι μηχανές να νιώσουν, Μερικές ώρες πριν την έναρξη του SNF Conference με θεματική «Ανθρωπότητα και Τεχνητή Νοημοσύνη», οι ΔΙΑΛΟΓΟΙ ανέδειξαν ζητήματα που απασχολούν έντονα τη σύγχρονη επιστημονική και φιλοσοφική σκέψη. Το κεντρικό ερώτημα: είναι δυνατόν οι μηχανές να αναπτύξουν κάτι περισσότερο από υπολογιστική ισχύ – να φτάσουν στην ενσυναίσθηση, στη φρόνηση, στη συνείδηση (ΙΣΝ, 2025).

Ο Καθηγητής Στέλιος Βιρβιδάκης, ειδικός στη Γνωσιολογία και Ηθική Φιλοσοφία στο ΕΚΠΑ, έθεσε τον προβληματισμό με φιλοσοφική σαφήνεια: «Κάποιοι φιλόσοφοι υποστηρίζουν ότι χωρίς οργανική ύλη δεν μπορεί να υπάρξει βίωμα ή συναίσθημα. Άλλοι πιστεύουν ότι ακόμη και οι μηχανές, μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και τα όντα γύρω τους, μπορούν να διαμορφώσουν μια μορφή "νοητικής κατάστασης" – μια αίσθηση του εαυτού τους».

Αναφερόμενος στον Αριστοτέλη και την έννοια της φρόνησης, ο κ. Βιρβιδάκης εξέφρασε επιφυλάξεις ως προς το κατά πόσο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αντιληφθεί τη συνθετότητα των ηθικών διλημμάτων. «Η ηθική δεν είναι μια μηχανική εφαρμογή κανόνων. Περιλαμβάνει ενσυναίσθηση, συναισθηματική κατανόηση, και την ικανότητα να διακρίνεις τι είναι κατάλληλο σε κάθε περίπτωση. Οι μηχανές μπορεί να είναι συνεπείς – οι άνθρωποι όχι πάντα. Αλλά η ηθική συνεκτίμηση δεν είναι ζήτημα στατιστικής προβλεψιμότητας» (ΙΣΝ, 2025).

Ο Γιώργος Γιαννακόπουλος, ερευνητής στο ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» και συνιδρυτής της SciFY, παρουσίασε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δύο AI μοντέλων – του GPT-2 και του GPT-3 – που συμμετείχαν στη σκηνή των ΔΙΑΛΟΓΩΝ. Το ένα δημιουργήθηκε με τη συνεργασία του ερευνητή Γιώργου Πετάσση και του SKEL “The AI Lab”, ενώ το δεύτερο βασίστηκε στην πλατφόρμα Philosopher AI (ΙΣΝ, 2025).

Ο κ. Γιαννακόπουλος εξήγησε πως οι απαντήσεις που βλέπουμε από τέτοιου τύπου συστήματα είναι στην ουσία «αντικατοπτρισμοί» της ανθρώπινης σκέψης και λόγου, αλλά ειδωμένες μέσα από έναν «σπασμένο καθρέφτη». Τα μοντέλα αυτά έχουν εκπαιδευτεί με τεράστιες ποσότητες δεδομένων, χωρίς όμως να ενσωματώνουν την εμπειρική, συναισθηματική και βιωματική διάσταση της ανθρώπινης ύπαρξης. Αυτό που προκύπτει δεν είναι η ουσία της ανθρώπινης νόησης, αλλά μια αναπαράστασή της, περιορισμένη από τις προκαταλήψεις των δεδομένων (ΙΣΝ, 2025).

Ένα ακόμη κρίσιμο θέμα που θίχτηκε ήταν η έννοια της δικαιοσύνης στην τεχνητή νοημοσύνη. Ο καθηγητής Ethan Zuckerman του University of Massachusetts, Amherst, ανέδειξε τον κίνδυνο της αλγοριθμικής μεροληψίας: «Οι υπολογιστικοί κώδικες που "φαίνονται έξυπνοι" μπορεί να κωδικοποιούν προκαταλήψεις που έχουν προέλθει από τα δεδομένα εκπαίδευσης. Το πρόβλημα είναι ότι αυτές οι προκαταλήψεις αποκτούν υπόσταση αυθεντίας και παύουμε να τις αμφισβητούμε». Για τον ίδιο, η απάντηση δεν είναι η απόρριψη της τεχνολογίας, αλλά η ανάδειξη της ανάγκης για διαφάνεια, λογοδοσία και αναστοχασμό γύρω από τις κοινωνικές ανισότητες που ενσωματώνονται στα συστήματα (ΙΣΝ, 2025).

Το SNF Nostos Conference, που ακολούθησε στις 26 και 27 Αυγούστου, εμβάθυνε ακόμη περισσότερο στη δυναμική σχέση μεταξύ ανθρώπων και τεχνητής νοημοσύνης, εξετάζοντας πώς οι δύο αυτοί κόσμοι αλληλοεπιδρούν και διαμορφώνουν το μέλλον. Παράλληλα, το ίδιο το SNF Nostos, ως πολιτιστικό και συμμετοχικό φεστιβάλ, ολοκληρώθηκε στις 29 Αυγούστου, προσφέροντας για ακόμη μία φορά δωρεάν πρόσβαση σε εμπειρίες γνώσης, τέχνης και διαλόγου.

Τη συζήτηση των ΔΙΑΛΟΓΩΝ συντόνισαν η Άννα-Κύνθια Μπουσδούκου, Εκτελεστική Διευθύντρια των ΔΙΑΛΟΓΩΝ και δημοσιογράφος, και η Hahrie Han, Διευθύντρια του SNF Agora Institute, ενώ στη συζήτηση συμμετείχε και ο Θανάσης Τρομπούκης, Project Manager του iMedD Lab – ενός οργανισμού που ενισχύει την ανεξάρτητη δημοσιογραφία και προωθεί την ερευνητική δημοσιογραφική παιδεία (ΙΣΝ, 2025).

Σύμφωνα με τα παραπάνω λοιπόν, σε μια εποχή ραγδαίων τεχνολογικών εξελίξεων και εντεινόμενων κοινωνικών προκλήσεων, η σχέση του ανθρώπου με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) δεν αποτελεί πλέον θεωρητικό ζήτημα του μέλλοντος, αλλά μία επίκαιρη και ουσιώδη πραγματικότητα. Το ερώτημα δεν είναι μόνο αν η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να σκεφτεί, να αναλύσει ή να προβλέψει. Είναι αν μπορεί να νιώσει, να κατανοήσει, να συν-αισθανθεί. Και ακόμα πιο βαθιά: τι σημαίνει η παρουσία της για τον ίδιο τον άνθρωπο, για την ηθική, τη δημοκρατία και τις κοινωνικές μας δομές;

Με αυτά τα ερωτήματα ως σημείο εκκίνησης, οι ΔΙΑΛΟΓΟΙ του Ιδρύματος Σταύρος Νιάρχος (ΙΣΝ), σε συνεργασία με το SNF Agora Institute του Πανεπιστημίου Johns Hopkins, πραγματοποίησαν μια μοναδική και εμπνευσμένη ανοιχτή συζήτηση στις 25 Αυγούστου 2023, στο πλαίσιο του πολυσυλλεκτικού SNF Nostos. Η εκδήλωση αποτέλεσε μια τολμηρή απόπειρα διαλόγου μεταξύ ανθρώπων και συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, μπροστά σε ζωντανό κοινό, θέτοντας κρίσιμα ερωτήματα που αγγίζουν την ουσία της ανθρώπινης υπόστασης και της κοινωνικής συνύπαρξης (ΙΣΝ, 2025).

Στην 45η συνάντηση των ΔΙΑΛΟΓΩΝ, κοινό και προσκεκλημένοι είχαν την ευκαιρία να συνομιλήσουν – κυριολεκτικά – με δύο διαφορετικά συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία δημιουργήθηκαν ειδικά για την περίπτωση. Το

πρώτο βασίστηκε στο μοντέλο GPT-2, με την επιστημονική συμβολή του Γιώργου Πετάσση και του Εργαστηρίου SKEL “The AI Lab” του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος. Το δεύτερο βασίστηκε στην εφαρμογή Philosopher AI, που αξιοποιεί το GPT-3. Οι μηχανές αυτές απάντησαν σε ερωτήσεις που αφορούσαν ηθικά, κοινωνικά και υπαρξιακά διλήμματα: Μπορεί ένα σύστημα AI να κατανοήσει την ανθρώπινη ηθική; Να εκφράσει συναισθήματα; Να ενεργεί με ενσυναίσθηση; Οι απαντήσεις που έδωσαν ήταν εντυπωσιακές, αλλά και βαθιά αποκαλυπτικές των ορίων της τεχνολογίας (ΙΣΝ, 2025).

Ο καθηγητής Στέλιος Βιρβιδάκης προσέγγισε το θέμα με φιλοσοφική οξυδέρκεια. Επισήμανε ότι δεν αρκεί να «μιμείται» κανείς τον άνθρωπο. Η ηθική συνείδηση, τα συναισθήματα, η επιθυμία, η ελπίδα ή ο φόβος, δεν είναι απλές λειτουργίες – είναι καρποί βίωσης, σωματικότητας και σχέσης. «Ορισμένοι φιλόσοφοι υποστηρίζουν πως μόνο η οργανική ύλη μπορεί να παραγάγει αυθεντικά συναισθήματα. Άλλοι, πιο ριζοσπαστικοί, θεωρούν ότι και τα τεχνητά συστήματα θα μπορούσαν σταδιακά να αναπτύξουν συνείδηση, μέσω της διαρκούς αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και τα άλλα όντα», υποστήριξε (ΙΣΝ, 2025).

Επιπλέον, υπογράμμισε την απουσία φρόνησης στα συστήματα AI – αυτής της ηθικής διορατικότητας που προκύπτει από εμπειρία και ενσυναίσθηση. Μπορεί μια μηχανή να ζυγίσει τις ηθικές προεκτάσεις μιας πράξης όχι με βάση δεδομένα, αλλά με κατανόηση της ανθρώπινης συνθήκης; Η απάντηση παραμένει ανοιχτή και ανησυχητικά περίπλοκη.

Ο ερευνητής Γιώργος Γιαννακόπουλος συνέδεσε τεχνικά και φιλοσοφικά την κατασκευή των γλωσσικών μοντέλων με τον τρόπο που αυτά αντικατοπτρίζουν – ή παραμορφώνουν – την ανθρώπινη έκφραση. «Αυτό που βλέπουμε από τα γλωσσικά μοντέλα είναι μια αντανάκλαση της ανθρωπότητας μέσα από έναν σπασμένο καθρέφτη», σχολίασε. Οι μηχανές μπορούν να μιμηθούν τη γλώσσα, όχι όμως την εμπειρία. Η απουσία βιωματικού υπόβαθρου αφήνει τις απαντήσεις τους άδειες από συναίσθημα, αν και φορτωμένες από πληροφορία (ΙΣΝ, 2025).

Η τεχνητή νοημοσύνη, λοιπόν, μπορεί να μοιάζει «έξυπνη», αλλά η νοημοσύνη της είναι ρηχή – αποτέλεσμα στατιστικής πρόβλεψης και όχι

εσωτερικής κατανόησης. Ο Ethan Zuckerman μετέφερε τη συζήτηση σε ένα κρίσιμο πολιτικό και κοινωνικό επίπεδο: τη μεροληψία που ενσωματώνεται στους αλγόριθμους. Όταν η τεχνολογία κατασκευάζεται από δεδομένα που ήδη ενσωματώνουν προκαταλήψεις – φυλετικές, ταξικές, έμφυλες – τότε κινδυνεύουμε να τις αναπαράγουμε με έναν τρόπο που φαίνεται «αντικειμενικός» και μη αμφισβητήσιμος.

«Το πρόβλημα δεν είναι μόνο τεχνικό. Είναι κοινωνικό. Χρειαζόμαστε διαφάνεια, λογοδοσία και κριτική σκέψη. Όχι για να απορρίψουμε την τεχνολογία, αλλά για να αμφισβητήσουμε τις κοινωνικές ανισότητες που φέρει μαζί της», υπογράμμισε χαρακτηριστικά» (ΙΣΝ, 2025).

Η συζήτηση των ΔΙΑΛΟΓΩΝ άνοιξε έναν καθοριστικό δρόμο για τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε την τεχνητή νοημοσύνη όχι απλώς ως εργαλείο, αλλά ως συν-παρόν ον στη δημόσια και ηθική σφαίρα. Τα βασικά συμπεράσματα που αναδύθηκαν είναι (ΙΣΝ, 2025):

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι ουδέτερη. Ενσωματώνει και αναπαράγει τις κοινωνικές προκαταλήψεις που ενυπάρχουν στα δεδομένα εκπαίδευσής της.

Η ηθική στη μηχανική σκέψη παραμένει ζητούμενο. Δεν αρκεί η σωστή απάντηση· απαιτείται ηθική κρίση και ενσυναίσθηση – κάτι που ακόμα δεν έχει επιτευχθεί τεχνητά.

Ο διάλογος είναι αναγκαίος. Όχι μόνο μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, αλλά κυρίως μεταξύ των ίδιων των ανθρώπων γύρω από το πώς σχεδιάζουμε, επιβλέπουμε και χρησιμοποιούμε την τεχνητή νοημοσύνη.

Η διαφάνεια και η δημοκρατική λογοδοσία είναι το κλειδί. Για να μην καταλήξει η ΑΙ σε μέσο εξουσίας και επιβολής, πρέπει να παραμείνει προσβάσιμη, επαληθεύσιμη και ανοιχτή στην κριτική.

5. Κεφάλαιο 5 – Συζήτηση Αποτελεσμάτων Έρευνας

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα έρευνας σε ερευνητικό βαθμό, το 38,6% των ερωτηθέντων είναι αρκετά ενημερωμένοι για τις αλλαγές που έχει φέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην κοινωνία, το 32,9% είναι πολύ καλά ενημερωμένοι ενώ το υπόλοιπο 28,6% είναι μέτρια ενημερωμένοι, το 34,3% των ερωτηθέντων δεν είναι καθόλου ενημερωμένοι για την στροφή των τελευταίων ετών προς την βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ το 25,7% είναι μέτρια ενημερωμένοι, το 20% είναι λίγο ενημερωμένοι ενώ το υπόλοιπο 20% είναι αρκετά ενημερωμένοι και το 61,4% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, έχει υιοθετήσει τεχνολογίες βασισμένες στην Τεχνητή Νοημοσύνη σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 22,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό και το υπόλοιπο 15,7% σε μέτριο βαθμό.

Το 38,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να βελτιστοποιεί και να ενημερώνει συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 28,6% σε μέτριο βαθμό και το 14,3% δεν έχει υιοθετήσει καμία τεχνολογία βασισμένη στην Τεχνητή Νοημοσύνη, το 45,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να προβλέπει τυχόν ανωμαλίες, πιθανές απάτες και παραβιάσεις μειώνοντας τυχόν απώλειες σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 22,9% σε λίγο βαθμό, το 12,9% σε μέτριο βαθμό ενώ άλλο ένα 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό και το 57,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα σε πολύ μεγάλο βαθμό, το 14,3% σε λίγο βαθμό και άλλο ένα 14,3% σε αρκετά μεγάλο βαθμό.

Επίσης, το 48,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις τεχνολογίες που έχει υιοθετήσει η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, είναι να παρέχει εξατομικευμένη και σε πραγματικό χρόνο υποστήριξη στους πελάτες της, 24/7 σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 35,7% σε μέτριο βαθμό και το 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό. Το 37,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται, έχει αναβαθμίσει τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο

στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη σε μέτριο βαθμό, το 30% σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 21,4% σε πολύ μεγάλο βαθμό, το 47,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις ενέργειες στην οποία προέβη η επιχείρηση στην οποία εργάζονται είναι η υιοθέτηση νέων πρακτικών με κύριο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 15,7% σε λίγο βαθμό, το 12,9% σε μέτριο βαθμό και άλλο ένα 12,9% σε πολύ μεγάλο βαθμό και το 35,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως μια από τις ενέργειες στην οποία προέβη η επιχείρηση στην οποία εργάζονται είναι η αναζήτηση νέων υλικών φιλικών προς το περιβάλλον χωρίς να μειωθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 30% σε μέτριο βαθμό και το 20% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Αντίστοιχα, το 37,1% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται δεν έχει προσφέρει την ανάλογη εκπαίδευση του προσωπικού ώστε να αποκτήσει δεξιότητες και τη νοοτροπία που απαιτούνται για μια πράσινη & βιώσιμη οικονομία και κοινωνία, το 34,3% δήλωσαν πως η επιχείρηση τους έχει προσφέρει την απαιτούμενη εκπαίδευση σε μέτριο βαθμό και το 22,9% σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 48,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται έχει κάνει ενέργειες στα πλαίσια της κοινωνικής ευθύνης τόσο για την περιοχή στην οποία εδρεύει όσο και για τους πολίτες της σε αρκετά μεγάλο βαθμό, το 31,4% σε μέτριο βαθμό και το 18,6% σε πολύ μεγάλο βαθμό και το 34,3% των ερωτηθέντων δήλωσαν η επιχείρηση στην οποία εργάζονται εναρμονίζει την βιώσιμη ανάπτυξη με την Τεχνητή Νοημοσύνη σε μέτριο βαθμό, το 32,9% σε αρκετά μεγάλο βαθμό και το 28,6% σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Τέλος, βλέπουμε ότι οι γυναίκες εργαζόμενοι δήλωσαν πως η επιχείρηση στην οποία εργάζονται έχει αναβαθμίσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις εγκαταστάσεις της ή μέρος αυτών, με απώτερο στόχο την βιώσιμη ανάπτυξη σε σύγκριση με τους άνδρες εργαζόμενους, επίσης ότι οι εργαζόμενοι που ήταν απόφοιτοι κολλεγίου/IEK/IIEK και οι απόφοιτοι ΑΕΙ, πιστεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό ότι η επιχείρηση στην οποία εργάζονται παρέχει τη δυνατότητα στους εργαζόμενους να εξάγουν ασφαλέστερα & εγκυρότερα συμπεράσματα με την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε σύγκριση με τους εργαζόμενους που είναι απόφοιτοι Λυκείου καθώς και τέλος ότι όσο μεγαλύτερη είναι η επιχείρηση που εργάζονται οι εργαζόμενοι τόσο περισσότερο χρησιμοποιούν διαδικασίες που βελτιστοποιούν

και ενημερώνουν συνεχώς αυτοματοποιημένες διαδικασίες μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Γενικά Συμπεράσματα

Σε βιβλιογραφικό επίπεδο, η τεχνητή νοημοσύνη (TN) τα τελευταία χρόνια έχει αναδειχθεί ως ένα κρίσιμο εργαλείο για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις σε περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα. Η ικανότητά της να επεξεργάζεται τεράστιους όγκους δεδομένων και να βελτιστοποιεί διαδικασίες επιτρέπει τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τη μείωση των εκπομπών ρύπων και την αποτελεσματικότερη διαχείριση των φυσικών πόρων. Παράλληλα, η εφαρμογή της στη γεωργία επιτρέπει την ανάπτυξη πιο αποδοτικών και βιώσιμων πρακτικών καλλιέργειας, μειώνοντας τη σπατάλη νερού και λιπασμάτων, ενώ στη βιομηχανία συμβάλλει στον εξορθολογισμό της παραγωγής και στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Επιπλέον, η χρήση της TN στον τομέα των μεταφορών προωθεί πιο πράσινες λύσεις, βελτιώνοντας τη διαχείριση της κυκλοφορίας και ενισχύοντας την ηλεκτροκίνηση και την αυτοματοποίηση των μέσων μεταφοράς. Στον τομέα της υγείας, η τεχνητή νοημοσύνη έχει επιτρέψει την έγκαιρη διάγνωση ασθενειών, τη βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης και την καλύτερη διαχείριση υγειονομικών κρίσεων, όπως φάνηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Παράλληλα, η ενσωμάτωσή της σε έξυπνες πόλεις συμβάλλει στη βιώσιμη αστική ανάπτυξη, ενισχύοντας την αποδοτική χρήση των πόρων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

Ωστόσο, η ευρύτερη εφαρμογή της TN στη βιώσιμη ανάπτυξη δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Ζητήματα όπως η ηθική χρήση των δεδομένων, η προστασία της ιδιωτικότητας και ο κίνδυνος κοινωνικών ανισοτήτων λόγω αυτοματοποίησης εργασιών απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Η ανάπτυξη ρυθμιστικών πλαισίων που θα διασφαλίζουν τη διαφάνεια και τη δίκαιη αξιοποίηση της τεχνολογίας είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή αρνητικών συνεπειών. Η ανάγκη για διαρκή

εκπαίδευση και αναβάθμιση δεξιοτήτων των εργαζομένων αποτελεί επίσης κρίσιμο παράγοντα για τη διασφάλιση μιας ομαλής μετάβασης σε ένα περιβάλλον όπου η ΤΝ παίζει κεντρικό ρόλο.

Συμπερασματικά, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυναμική να συμβάλει σημαντικά στη βιώσιμη ανάπτυξη, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε διάφορους τομείς της οικονομίας και της κοινωνίας. Ωστόσο, η επιτυχής αξιοποίησή της απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό, ηθική θεώρηση και ενσωμάτωση σε ένα πλαίσιο που θα διασφαλίζει τη μέγιστη κοινωνική και περιβαλλοντική ωφέλεια, χωρίς να εντείνει υπάρχουσες ανισότητες ή να δημιουργεί νέους κινδύνους.

Επίσης, η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) τα τελευταία χρόνια έχει αναδειχθεί σε βασικό μοχλό καινοτομίας και ανάπτυξης, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην προώθηση των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης. Η αξιοποίησή της σε κρίσιμους τομείς, όπως η κλιματική αλλαγή, η διαχείριση φυσικών πόρων, η ενεργειακή απόδοση, η υγεία, οι μεταφορές και η βιομηχανία, έχει οδηγήσει σε βελτιώσεις που όχι μόνο ενισχύουν την οικονομική ανάπτυξη, αλλά και συμβάλλουν στη μείωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων.

Σημειώνεται επίσης πως η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) αναδεικνύεται ως μια από τις πιο καινοτόμες και ισχυρές τεχνολογίες της εποχής μας, με την ικανότητα να επηρεάζει καταλυτικά όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης, η ΤΝ προσφέρει εργαλεία που επιτρέπουν την καλύτερη αντιμετώπιση περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών προκλήσεων. Η συμβολή της στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών είναι πλέον αντικείμενο παγκόσμιου ενδιαφέροντος.

Η χρήση της ΤΝ για την περιβαλλοντική παρακολούθηση και προστασία είναι ιδιαίτερα σημαντική. Με τη βοήθεια τεχνολογιών που επεξεργάζονται δορυφορικά δεδομένα και εικόνες, είναι δυνατή η ανίχνευση φαινομένων όπως η καταστροφή δασικών εκτάσεων, η ρύπανση ή η αλλαγή της χρήσης γης. Αυτές οι πληροφορίες προσφέρουν πολύτιμη υποστήριξη στις διαδικασίες πρόληψης και αποκατάστασης οικολογικών ζημιών.

Στη γεωργική παραγωγή, η τεχνητή νοημοσύνη εισάγει πρακτικές που βασίζονται σε δεδομένα και συμβάλλουν στη βιώσιμη διαχείριση των καλλιεργειών. Μέσω έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης του εδάφους και των κλιματικών συνθηκών, οι παραγωγοί μπορούν να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις που οδηγούν σε μεγαλύτερη απόδοση με μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Έτσι ενισχύεται η αγροτική βιωσιμότητα και η διατροφική αυτάρκεια.

Η ΤΝ συμβάλλει επίσης ουσιαστικά στον τομέα της ενέργειας, ειδικά στο πεδίο της μετάβασης σε πιο καθαρές μορφές παραγωγής και κατανάλωσης. Μέσω αλγορίθμων πρόβλεψης και αυτοματοποιημένης διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων, μπορεί να επιτευχθεί εξισορρόπηση μεταξύ ζήτησης και προσφοράς ενέργειας, καθώς και μεγαλύτερη αποδοτικότητα στη χρήση των ανανεώσιμων πηγών, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια.

Η δημιουργία «έξυπνων πόλεων» είναι ένας ακόμη τομέας όπου η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχει καθοριστική επίδραση. Η διαχείριση κυκλοφορίας, η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, η αποδοτική χρήση ενέργειας στα δημόσια κτίρια και η συλλογή απορριμμάτων μπορούν να γίνουν πιο αποδοτικές με την υποστήριξη συστημάτων ΤΝ. Αυτή η εξέλιξη ενισχύει την ποιότητα ζωής και μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των αστικών περιοχών.

Στον τομέα της δημόσιας υγείας, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν την ισότιμη πρόσβαση στις υπηρεσίες περίθαλψης. Μέσα από συστήματα πρώιμης διάγνωσης, ανάλυσης ιατρικών αρχείων και πρόβλεψης επιδημιολογικών τάσεων, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η απόδοση των υγειονομικών μονάδων, ακόμη και σε περιοχές που υπολείπονται σε υποδομές.

Στην εκπαίδευση, η ΤΝ ενισχύει τις δυνατότητες για εξατομικευμένη και συμπεριληπτική μάθηση. Εφαρμογές που προσαρμόζονται στον ρυθμό και τις ανάγκες κάθε μαθητή, εργαλεία αυτόματης διόρθωσης και διαγνωστικά τεστ υποστηρίζουν την πρόοδο των μαθητών και βοηθούν στην εξάλειψη των εκπαιδευτικών ανισοτήτων, ιδιαίτερα σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να παίξει ρόλο στην ενίσχυση της διαφάνειας και της υπευθυνότητας στη διακυβέρνηση. Μέσω της ανάλυσης δημόσιων δεδομένων και συμβάσεων, είναι δυνατή η αποκάλυψη περιπτώσεων κακοδιαχείρισης ή διαφθοράς. Αυτό ενισχύει τη λογοδοσία και βελτιώνει τη σχέση των πολιτών με τους θεσμούς, στοιχείο που είναι απαραίτητο για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Ωστόσο, η αξιοποίηση της ΤΝ πρέπει να συνοδεύεται από υπεύθυνες πρακτικές, ηθικά πρότυπα και σεβασμό στα ανθρώπινα δικαιώματα. Η διασφάλιση της διαφάνειας στους αλγορίθμους, η προστασία της ιδιωτικότητας και η αποφυγή των διακρίσεων είναι αναγκαίες συνθήκες για τη δίκαιη χρήση της τεχνολογίας. Συμπερασματικά, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο, ισόρροπο και δίκαιο μοντέλο ανάπτυξης. Με τη σωστή πολιτική καθοδήγηση και διεθνή συνεργασία, μπορεί να λειτουργήσει ως κινητήρια δύναμη για έναν κόσμο που σέβεται τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Βιβλιογραφία

- Aallali, R. G. (2023). Artificial Intelligence and Organizational Justice: Towards an Ethical and Equitable Coexistence. EasyChair Preprint.
- Anna Fine, S. L. (2023). Content Analysis of Judges' Sentiments Toward Artificial Intelligence Risk Assessment Tools. Criminology, Criminal Justice, Law & Society, σσ. VOLUME 24, ISSUE 2, PAGES 31–46.
- Aberbach, H., Jeghal, A., Sabri, A., Tairi, H. and Laaouina, L., 2021. A personalized learning approach based on learning speed. Journal of Computer Science, 17(3), pp. 242–250. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2021.242.250>.
- AI For Humanity, 2018. AI for humanity: French Strategy for Artificial Intelligence. Available at: <https://superaidiascreative.net/ai-for-humanity-french-strategy-for-artificial-intelligence>.
- Akgun, S. and Greenhow, C., 2021. Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. AI and Ethics, in press. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>.
- Altitude Learning, 2021. Official web site. Available at: <https://ausd.altitudelearning.com>.
- Baker, R., 2021. Artificial intelligence in education: Bringing it all together. In: OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robots. Paris: OECD. Available at: <https://www.upenn.edu/learninganalytics/ryanbaker/oecd-baker.pdf>.
- Becerra, S. D. (2018). The Rise of Artificial Intelligence in the Legal Field: Where We Are going. The Journal of Business, Entrepreneurship & the law, σ. Volume 11 Issue.
- Benjamin Alarie, A. N. (2017, November 7). How Artificial Intelligence Will Affect the Practice of Law. SSRN Electronic Journal.
- Boggia, F. (2022, june 02). Artificial intelligence in the Criminal Justice System.

- Borgesius, F. J. (2020). Strengthening legal protection against discrimination by algorithms and artificial. *The International Journal of Human Rights*.
- Brodsky, T. (2023). Artificial Intelligence in the Criminal Justice System: The Ethical Implications of Lawyers Using AI . *Hofstra Law Student Works*.
- Changqing Shi*, T. S. (2021, march 11). The Smart Court – A New Pathway to Justice in China? *International Journal for Court Administration*, σσ. vol12, 1.
- Crootof, R. (2019). "Cyborg Justice" and the Risk of Technological-Legal Lock-In . σ. 119 *Colum. L. Rev. F.* 233.
- Chaudhry, M. and Kazim, E., 2022. Artificial Intelligence in Education (Aied) a high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 2(1), pp. 157-165. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>.
- Cheung, S.K., Wang, F.L., Kwok, L.F. and Poulouva, P., 2021. In search of the good practices of personalized learning. *Interactive Learning Environments*, 29(2), pp. 179–181. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1894830>.
- Chen, L., Zhang, D., & Zheng, X. (2018). Personalized learning resource recommendation algorithm based on hybrid filtering for online education. *Educational Technology Research and Development*, 66(1), 1-23.
- Chen, Z., Cheng, Y., & Xie, H. (2017). Mining the factors affecting the quality of the online learning in the age of MOOCs. *Interactive Learning Environments*, 25(8), 988-1003.
- Choudhury, A.R., 2021. A closer look at Singapore's AI governance framework: insights for other governments. *Global Government Forum*. Available at: <<https://www.globalgovernmentforum.com/singapores-ai-governance-framework- insights-governments/>>.
- Chopra, R., (2024). Artificial Intelligence in Robotics. *IJRaset*. Vol. 11, Issue IV
- Cox, A.M., 2021. Exploring the impact of Artificial Intelligence and robots on higher education through literature-based design fictions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), p. 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00237-8>.

- Denmark, 2019. National Strategy for Artificial Intelligence. Ministry of Finance and Ministry of Industry, Business and Financial Affairs. Available at: <https://en.digst.dk/media/19337/305755_gb_version_final-a.pdf>.
- Die Bundesregierung, 2020. Artificial Intelligence Strategy of the German Federal Government. The Federal Government. Available at: <https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/Fortschreibung_KI-Strategie_engl.pdf>.
- Dignum, V., 2021. The role and challenges of education for responsible AI. London Review of Education, 19(1), pp. 1–11. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01>.
- Dijk, N. and Casiraghi, S., 2020. The “ethification” of privacy and data protection in the EU. The case of Artificial Intelligence. Privacy Hub Working Paper. Vol. 6, Nr. 22. Available at: <<https://brusselsprivacyhub.eu/publications/BPH-Working-Paper-VOL6-N22.pdf>>.
- Duggan, S., 2020. AI in education: Change at the speed of learning. UNESCO IITE. Available at: <https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/11/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020.pdf>.
- Drew S., (2019). Ethical Issues in Robo-Lawyering: The Need for Guidance on Developing and Using Artificial Intelligence in the Practice of Law. 70 Hastings L.J. 173.
- Edirisuriya, N. W. (χ.χ.). Artificial Intelligence in the Criminal Justice System: A Literature Review and a Survey.
- Edwina L. Rissland, K. D. (2003, november). AI and Law: A fruitful synergy. Artificial Intelligence, σσ. vol. 150,p. 1–15.
- Emily Johnson, A. N. (2020). FAIRNESS, TRUST AND FACIAL RECOGNITION TECHNOLOGY IN POLICING. SPECIAL COLLECTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.
- Elshani, L. and Nuçi, K.P., 2021. Constructing a personalized learning path using genetic algorithms approach. arXiv preprint arXiv:2104.11276.
- European Commission, 2020. Special Eurobarometer 460: Attitudes towards the impact of digitisation and automation on daily life. Available at: <<https://www.europeansources.info/record/attitudes-towards-the-impact-of-digitalisation-on-daily-lives/>>.

Ferrari, D. B. (χ.χ.). VICTOR, the Brazilian Supreme Court's Artificial Intelligence: a beauty or a beast? .

Ficero, N. (χ.χ.). Finding balance between judicial transparency and the freedom of expression and judges' right to privacy: French experience.

Fink, M. (2021). The EU Artificial Intelligence Act and Access to . eulawlive.

Floridi L, C. J. (2018, December). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, σσ. vol.28, 4, 689-707.

Forsthuber, F. (2021). Democracy–Human Rights–Rule of Law: European Developments and the Importance of an Independent Judiciary. *Crime Prevention and Justice in 2030*.

Geetanjali Chandra, R. G. (2020). Role of Artificial Intelligence in Transforming the Justice Delivery System in COVID 19 Pandemic. *International Journal on Emerging Technologies* 11(3), σσ. 344-350.

Gizem Yalcin, E. T. (2023). Perceptions of Justice By Algorithms. *Artificial Intelligence and Law* (.

González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P. and Roig-Vila, R., 2021. Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), p. 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>.

Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A., 2016. *Deep learning*. Cambridge: MIT press.

Gradescope, 2021. Official web site. Available at: <<https://www.gradescope.com>>.

Graf, S., Liu, T. C., & Kinshuk, (2009). Analysis of learners' navigational behaviour and their learning styles in an online course. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(2), 140-156.

Hannes Westermann, K. B. (2023, june 19-23). JusticeBot: A Methodology for Building Augmented Intelligence Tools for Laypeople to Increase Access to Justice. Nineteenth International Conference on Artificial Intelligence and Law .

Johnson, W. L., Lester, J. C., & Ritter, S. (2013). Face-to-face interaction with pedagogical agents, twenty years later. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 23(4), 412-430.

Idder A., C. S. (2022). Artificial intelligence in criminal justice: invasion or revolution? *Juridical Sciences and Education*.

Jamar, S. D. (2021, december 23). A Social Justice Perspective on IP Protection for Artificial Intelligence Programs. *Handbook on IP-SJ*.

Jinzhe Tan, H. W. (2023). ChatGPT as an Artificial Lawyer? *CEUR Workshop Proceedings*, σ. vol3435.

Konstantin L. Branovitskiy, V. V. (2022). Some procedural aspects of the introduction of predictive justice in the civil procedure. *SHS Web of Conferences* 134, 00002, σσ. EURO-ASIAN LAW CONGRESS 2021.

Konstantinos Demertzis, K. R. (2023). A Secure and Privacy-Preserving Blockchain-Based XAI-Justice System. *Information*.

Kaluarachchi, T., Reis, A. and Nanayakkara, S., 2021. A review of recent deep learning approaches in human-centered machine learning. *Sensors*, 21(7), p. 2514. <https://doi.org/10.3390/s21072514>.

Kaur, K., 2021. Role of artificial intelligence in education: Peninsula College Central Malaysia. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(2), pp. 1006–1016.

Kazim, E., Almeida, D., Kingsman, N., Kerrigan, C., Koshiyama, A., Lomas, E. and Hilliard, A., 2021. Innovation and opportunity: review of the UK's national AI

- strategy. Discover Artificial Intelligence 1(1), pp. 14.
<https://doi.org/10.1007/s44163-021-00014-0>
- Kirchner, C., 2020. The French national committee for digital ethics. AI regulation. Available at: <<https://ai-regulation.com/the-french-national-committee-for-digital-ethics/>>.
- Klašnja-Milićević, A. and Ivanović, M., 2021. E-Learning personalization systems and sustainable education. Sustainability, 13(12), p. 6713.
<https://doi.org/10.3390/su13126713>.
- Knewton's Alta, 2021. Official web site. Available at: <<https://www.knewton.com/>> [accessed on 19 November 2021]. Knowji, 2021. Official web site. Available at: <<https://www.knowji.com/>>.
- Kokku, R., Sundararajan, S., Dey, P., Sindhgatta, R., Nitta, S. and Sengupta, B., 2018. Augmenting classrooms with AI for personalized education. In: 2018 IEEE international conference on acoustics, speech and signal processing (ICASSP).
- Lam, T.C., Hoang, N., Low, B.K.H. and Jaillet, P., 2021. Model fusion for personalized learning. In: International Conference on Machine Learning. PMLR. pp. 5948–5958.
- Larchenko, V. and Barynikova, O., 2021. New technologies in education. In: E3S Web of Conferences. Les Ulis: EDP Sciences. Vol. 273, p. 12145.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312145>
- Luckin, R. and Cukurova, M., 2019. Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. British Journal of Educational Technology, 50(6), pp. 2824–2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>.
- Maghsudi, S., Lan, A., Xu, J. and van Der Schaar, M., 2021. Personalized education in the artificial intelligence era: What to expect next. IEEE Signal Processing Magazine, 38(3), pp. 37–50. <https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3055032>.
- Magomadov, V.S., 2020. The application of artificial intelligence and Big Data analytics in personalized learning. Journal of Physics: Conference Series, 1691, p. 012169. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012169>
- Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, 2018. Work in the Age of Artificial Intelligence. Available at: <<https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=work+in+the+age+of+artificial+intelligence&ie=UTF-8&oe=UTF-8>>.

- Mitchell, A.M., Dokei, T., Hickman, T. and Albagli, D., 2020. Regulation of Artificial Intelligence in Europe and Japan. White & Case Technology Newsflash. Available at: <<https://www.mondaq.com/new-technology/1010204/regulation-of-artificial-intelligence-in-europe-and-japan>>.
- Masha Medvedeva, M. V. (2020). Using machine learning to predict decisions of the European Court of Human Rights. *Artificial Intelligence and Law*, σσ. 237-266.
- Meirza Aulia Chairani, A. P. (2022). The Urgency Of Developing Law As A Legal Basis For The Implementation Of Artificial Intelligence In Indonesia. *Law and Justice*, σσ. Vol. 7, No. 1, pp. 35-45.
- Mohammed Alsayed, S. S. (2021, june 6). JUSTICE: A Benchmark Dataset for Supreme Court's Judgment. University of Southern California.
- Monika Simmler, S. B. (2023). Smart criminal justice: exploring the use of algorithms in the Swiss criminal justice system. *Artificial Intelligence and Law*, σσ. 213-237.
- NCSL, 2022. Legislation Related to Artificial Intelligence. Available at: <<https://www.ncsl.org/research/telecommunications-and-information-technology/2020-legislation-related-to-artificial-intelligence.aspx>>.
- Ouyang, F. and Jiao, P., 2021. Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, p. 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Pratima Gund, S. P. (2023, April). The Online Journal of Distance Education and e-Learning, σσ. Volume 11, Issue 2.
- Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2017). Informing Progress: Insights on Personalized Learning Implementation and Effects. RAND Corporation.
- Pizzi, M., Romanoff, M. and Engelhardt, T., 2020. AI for humanitarian action: Human rights and ethics. *International Review of the Red Cross*, 102 (913), pp. 145–180. <https://doi.org/10.1017/S1816383121000011>
- Pokrivčáková, S., 2019. Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*, 7(3), pp. 135–153. <https://doi.org/10.2478/jolace-2019-0025>.

- Roh, Y., Heo, G. and Whang, S.E., 2019. A survey on data collection for machine learning: A big data-AI integration perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 33(4), pp. 1328–1347. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2946162>.
- Reuben Binns, M. V. (2018, April 21). It's Reducing a Human Being to a Percentage'; Perceptions of Justice in Algorithmic Decisions. *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Rizer, A., & Watney, C. (2018). Artificial Intelligence Can Make Our Jail System More Efficient, Equitable and Just. *Social Science Research Network (SSRN)*.
- Sharmila, M. S. (2020, September). Online Dispute Resolution and Computational Law a Study on Digital Justice. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, σσ. Volume 11, Issue 9, pp. 36-41.
- Shuling, C. M. (2020). Research on the application of artificial intelligence technology in the field of Justice. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1570 012047.
- Sarker, I.H., 2021. Machine learning: Algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), p. 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>.
- Sheehan, M., 2022. China's New AI Governance Initiatives Shouldn't Be Ignored. *Carnegie*. Available at: <<https://carnegieendowment.org/2022/01/04/china-s-new-ai-governance-initiatives-shouldn-t-be-ignored-pub-86127>>.
- Shemshack, A. and Spector, J.M., 2020. A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*, 7(1), p. 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>.
- Shestak, V., Gura, D., Khudyakova, N., Shaikh, Z.A. and Bokov, Y., 2020. Chatbot design issues: building intelligence with the Cartesian paradigm. *Evolutionary Intelligence*, in press. <https://doi.org/10.1007/s12065-020-00358-z>

- Tapalova, O. and Kuatbekov, A., 2021. The use of digital media resources educating the education managers. pedagogy and psychology. *Pedagogy and Psychology*, 47(2), pp. 129–137.
- Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I. and Pears, A., 2021. Teaching machine learning in K–12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE Access*, 9, pp. 110558–110572. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3097962>.
- Tetzlaff, L., Schmiedek, F. and Brod, G., 2021. Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review*, 33(3), pp. 863–882. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w>.
- Tuomi, I., 2018. The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/12297>.
- Thomas Douglas, B. D. (2021). Algorithmic risk assessment tools in criminal justice: the need for better data.
- Turner1, J. (2018). Robot Rules: Regulating Artificial Intelligence.
- Walkington, C. and Bernacki, M.L., 2020. Appraising research on personalized learning: Definitions, theoretical alignment, advancements, and future directions. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), pp. 235–252. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1747757>.
- Whalley, B., France, D., Park, J., Mauchline, A. and Welsh, K., 2021. Towards flexible personalized learning and the future educational system in the fourth industrial revolution in the wake of Covid-19. *Higher Education Pedagogies*, 6(1), pp. 79–99. <https://doi.org/10.1080/23752696.2021.1883458>.
- Williamson, B. and Eynon, R., 2020. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), pp. 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>.
- Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of- the-art analysis. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 2018(1), 11058.
- Xinhua, 2020. Israel launches national AI plan at cost of 1.63 bln USD. Available at: <http://www.xinhuanet.com/english/2020-12/23/c_139613874.htm>.

- Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M. and Gouverneur, F., 2019. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), p. 39.
- Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ganguli, D., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J.C., Sellitto, M., Shoham, Y., Clark, J. and Perrault, R., 2021. The AI Index 2021 Annual Report. Stanford: AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University. Available at: <https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/11/2021-AI-Index-Report_Master.pdf>.
- Zhang, K. and Aslan, A.B., 2021. AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, p. 100025.
- Zlatarov, P., Ivanova, E., Ivanova, G. and Doncheva, J., 2021. Design and development of a web-based student screening module as part of a personalized learning system. *TEM Journal*, 10(3), pp. 1454–1460.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 2071-2099.
- Zhou, L., & Brown, D. (2015). The ethical challenges of ubiquitous personalized learning environments in higher education: A constructivist perspective. *Ethics and Information Technology*, 17(4), 283-293.
- Yang, D., Sinha, T., Adamson, D., & Rosé, C. P. (2018). Turn on, tune in, drop out: Anticipating student dropouts in Massive Open Online Courses. *Proceedings of the 2013 NIPS Data-driven education workshop*, 11(15), 14.

Διαδικτυακή Βιβλιογραφία

- Carbonell, J., Mitchell, T., & Zimak, D. (2022). Artificial Intelligence and Sustainable Mobility: Impacts on Transportation Systems. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 26(2), 123-140.
- Deloitte (2017). The 2017 Deloitte's State of AI of Cognitive Survey. Deloitte State of Gognitive Survey
- Deloitte (2018). Deloitte's State of AI in the Enterprise. 2nd Edition.
- Deloitte (2020). Deloitte's State of AI in the Enterprise. 3rd Edition.
- Deloitte (2021). Deloitte's State of AI in the Enterprise. 4th Edition.
- Deloitte (2022). Deloitte's State of AI in the Enterprise. 5th Edition.
- GitHub (2023). AI Index for the OECD.AI. GitHub Data. Stanford University
- HAI (2023). Artificial Intelligence Index Report. Human Centered Artificial Intelligence. Stanford University
- International Federation of (IFR). World Robotics 2022. Report on Artificial Intelligence Index Report.
- IPSOS (2023). Public Opinion on AI Index. Artificial Intelligence Index Report.
- Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 70-90.
- Lloyd's Register Foundation and Gallup (2023). AI Index in Science. Lloyd's Register
- Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, 70-90.
- Lal, P., Mohanty, S., & Das, A. (2022). Artificial Intelligence for Climate Change Mitigation: Applications and Challenges. *Environmental Research Letters*, 17(3), 034005.
- Lamba, A., Gupta, P., & Bhardwaj, P. (2019). AI-driven environmental monitoring: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 5932-5950.
- Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). The impact of artificial intelligence on forecasting. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 28-42.
- McKinsey & Company (2023). AI Index in Corporate Activity and Industry. McKinsey Global Survey

- National Institute of Standards and Technology (NIST) (2023). AI Index. Face Recognition Vendor Test (FVRT). Artificial Intelligence Index Report.
- Pew Research (2023). AI Index on Society and Business. Artificial Intelligence Index Report.
- Qadrdan, M., Roberts, P., & Wu, J. (2022). AI-driven smart grids and renewable energy integration. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 153, 111776.
- Rolnick, D., Donti, P. L., Kaack, L. H., & Kochanski, K. (2019). Tackling climate change with machine learning. *ACM Computing Surveys*, 55(5), 97.
- Sharma, A., Singh, R., & Pannu, H. S. (2022). AI-based autonomous agricultural machinery: Challenges and opportunities. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 74, 1-18.
- Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645-3650.
- Vale, B., Seredenko, N., (2022). Net Base QUID. AI Index. Artificial Intelligence Index Report.
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., & Bala, R. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), 233.
- Zhao, X., Ma, J., & Li, Q. (2021). AI-based Waste Management: Intelligent Sorting and Recycling Systems. *Waste Management*, 122, 105-117.
- Zhou, Y., Wang, X., & Zhang, L. (2021). The role of AI in energy optimization for sustainable cities. *Energy Reports*, 7, 304-315.
- Zhou, K., Yang, S., & Shao, Z. (2021). Smart Energy Grids and AI: A Review on Technologies, Challenges, and Future Prospects. *Applied Energy*, 285, 116388.
- Wang, J., Zhang, W., & Zhao, Y. (2020). Artificial Intelligence in Renewable Energy Systems: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 131, 110008.