



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Π.Μ.Σ. «Κλιματική Κρίση και
τεχνολογίες Πληροφορικής και
Επικοινωνιών»

«Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις Ζητήματα και Ευκαιρίες»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Χατζηγεωργίου Θεόδωρος-Ραφαήλ

A.M.: MKK2033

Επιβλέπων Καθηγητής: Βούρος Γεώργιος

Συνεπιβλέπων Καθηγητής: Μανιάτης Ιωάννης

Παράς 2022



Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο

“_____ Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις, Ζητήματα και Ευκαιρίες_____”

καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και οι πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν και η οποία έχει εκπονηθεί στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Copyright (C) Ονοματεπώνυμο Φοιτητή, Έτος, Πόλη

**Copyright (C) _____ Χατζηγεωργίου Θεόδωρος-
Ραφαήλ _____, 2022 _____,
_____ Πειραιάς _____**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί κλάδο της Πληροφορικής επιστήμης. Ως όρος, η Τεχνητή Νοημοσύνη, περιγράφει το τομέα της επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, που ερευνά τη σχέση της ανθρώπινης νοημοσύνης με τη νοημοσύνη των ηλεκτρονικών υπολογιστών(αλλά και γενικότερα των ηλεκτρονικών συστημάτων). Οι μέθοδοί της είναι η μνήμη, η μάθηση, η γνώση, η αντίληψη και η δημιουργικότητα. Οι τεχνικές της επιστήμης αυτής, είναι η Μηχανική Μάθηση(Machine Learning), η Βαθιά Μάθηση(Deep Learning), η Ενισχυτική Μάθηση(Reinforcement Learning), η Μάθηση με επίβλεψη και η Μάθηση χωρίς επίβλεψη. Από τη δεκαετία του 1950, που ακούστηκε πρώτη φορά ο όρος «*Τεχνητή Νοημοσύνη*», υπάρχουν μύθοι και παρεξηγήσεις, όπου επηρεάζουν τη κοινή γνώμη. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, χωρίζεται σε τρία είδη, την *Ειδική Τεχνητή Νοημοσύνη*, τη *Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη* και τη *Τεχνητή Υπερνοημοσύνη*.

Πλέον, η Τεχνητή Νοημοσύνη βρίσκεται σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Από τις επικοινωνίες και τη βιομηχανία μέχρι τις μεταφορές και τα αυτόνομα οπλικά συστήματα. Βέβαια, αυτό το είδος Τεχνητής Νοημοσύνης, που ονομάζεται Ειδική Τεχνητή Νοημοσύνη, αποτελεί ένα απλό εργαλείο, ώστε να εκπληρώνει, με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο, εργασίες που του έχει αναθέσει ο άνθρωπος. Επίσης, χώρες έχουν παρουσιάσει τις στρατηγικές τους, για το πως θα αξιοποιήσουν τη Τεχνητή Νοημοσύνη και να την εντάξουν στο νέο Ψηφιακό Μετασχηματισμό.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη, επηρεάζει το παρόν, αλλά θα επηρεάσει ακόμη περισσότερο το μέλλον των ανθρώπων σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Βέβαια, προκύπτουν ηθικά διλήμματα, για το κατά πόσο ελεγχόμενη θα είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη στο μέλλον. Ο άνθρωπος θα είναι ανίκανος για εργασία; Οι μηχανές ή και γενικότερα τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης θα αντικαταστήσουν τον άνθρωπο από όλους τομείς δράσης του; Αυτό που επείγει και αποτελεί υψίστης σημασίας, είναι η ανθρωποκεντρική προσέγγιση που θα πρέπει να

παρουσιάσουν οι ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης, για να μπορούν να έχουν υπό τον έλεγχό τους τέτοιου είδους συστήματα.

Λέξεις-κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, Ειδική Τεχνητή Νοημοσύνη, Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη, Τεχνητή Υπερ-Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση, Βαθιά Μάθηση, Ενισχυτική Μάθηση, Ψηφιακός Μετασχηματισμός, Μηχανές.

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a branch of Information Science. As a term, Artificial Intelligence describes the field of computer science, which investigates the relationship between human intelligence and computer intelligence (and computer systems in general). Its methods are memory, learning, knowledge, perception, and creativity. The techniques of this science are Machine Learning, Deep Learning, Reinforcement Learning, Supervised Learning and Unsupervised Learning. Since the 1950s, when the term "Artificial Intelligence" was first heard, there have been myths and misunderstandings influencing public opinion. Artificial Intelligence is divided into three types, Special Artificial Intelligence, Artificial General Intelligence and Artificial Hypersensitivity.

Artificial Intelligence is now found in every field of human activity. From communications and industry to transportation and autonomous weapons systems. Of course, this type of Artificial Intelligence, called Special Artificial Intelligence, is a simple tool to perform, quickly and efficiently, tasks assigned by man. Countries have also presented their strategies on how to harness Artificial Intelligence and integrate it into the new Digital Transformation.

Artificial Intelligence affects the present but will further affect the future of humans in various areas of human activity. Of course, there are ethical dilemmas as to whether Artificial Intelligence will be controlled in the future. Will the person be incapable of work? Will machines or Artificial Intelligence systems in general replace man in all his fields of action? What is urgent and of the utmost importance is the

anthropocentric approach that Artificial Intelligence researchers must take to be able to control such systems.

Keywords: Artificial Intelligence, Artificial Narrow Intelligence (ANI), Artificial General Intelligence (AGI), Super Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, Reinforcement Learning, Digital Transformation, Machines.

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας τη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω, πρώτα από όλα το καθηγητή Τεχνητής Νοημοσύνης κύριο Βούρο Γεώργιο για την αμέριστη υποστήριξη που μου παρείχε όλο το χρονικό διάστημα κατά τη συγγραφή της Διπλωματικής Εργασίας. Έπειτα, ευχαριστώ από καρδιάς τον καθηγητή κ. Μανιάτη Ιωάννη, Διευθυντή του Π.Μ.Σ. « Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών». Οι συμβουλές των δύο καθηγητών μου, ήταν καθοριστικές, ώστε η εργασία μου να αποκτήσει επιστημονική δομή και λογική ροή. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, για την ηθική υποστήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια των Μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα Εικόνων.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	10
Έννοιες, Τεχνικές και Μέθοδοι της Τεχνητής Νοημοσύνης: Τεχνικές Δυνατότητες	10
1.1 Εισαγωγή.....	10
1.2 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και ποιες είναι οι μέθοδοί της;	12
1.3 Πρόσφατα παραδείγματα επιτυχίας συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης	18
1.4 Τα επίπεδα της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	20
1.5 Τρεις σχολές σκέψης για τη Τεχνητή Νοημοσύνη.....	22
1.6 Μύθοι για τη Τεχνητή Νοημοσύνη.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	28
Η Τεχνητή Νοημοσύνη σήμερα: Όρια/Περιορισμοί, προβλήματα που ανακύπτουν, αδυναμίες και τρόποι που αντιμετωπίζονται	28
2.1 Εισαγωγή.....	28
2.2 Καθημερινότητα.....	28
2.3 Κινητά τηλέφωνα	30
2.4 Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και γενετική.....	31
2.5 Θετικές Επιστήμες.....	35
2.6 Χρηματοπιστωτικό σύστημα.....	36
2.7 Βιομηχανία.....	37
2.8 Μεταφορές.....	39
2.9 Επικοινωνίες	46
2.10 Video Games	47
2.11 Εκπαίδευση.....	48
2.12 Νόμοι και όπλα	50
2.12.1 Εφαρμογή Νόμου	52
2.12.2 Αυτόνομα Οπλικά Συστήματα	52
2.13 Στρατηγικές Κρατών για την Τεχνητή Νοημοσύνη	56
2.14 Εταιρείες	68
2.15 Κλιματική Κρίση, Βιωσιμότητα και Τεχνητή Νοημοσύνη	79
2.15.1 Εφαρμογές Αντιμετώπισης της Κλιματικής Κρίσης, αλλά και επικείμενοι κίνδυνοι	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	84
Το εγγύς μέλλον, απειλές και ευκαιρίες.....	84
3.1 Εισαγωγή.....	84

3.2 <i>Άνθρωπος, Τεχνητή Νοημοσύνη και μέλλον</i>	85
3.2.1 <i>Ηθικά Διλήμματα</i>	85
3.2.2 <i>Εργασία</i>	86
❖ <i>Υγεία</i>	87
❖ <i>Εκπαίδευση</i>	88
❖ <i>Βιομηχανία</i>	91
❖ <i>Τραπεζικό Σύστημα</i>	93
❖ <i>Μεταφορές</i>	94
❖ <i>Αυτόνομα όπλα και Τεχνητή Νοημοσύνη</i>	97
3.2.3 <i>Η μοναδικότητα του ανθρώπου</i>	98
3.2.4 <i>Ανισότητα</i>	99
3.2.5 <i>Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη</i>	99
3.2.6 <i>Ακούσιες Συνέπειες</i>	99
3.2.7 <i>Ηθική του Ρομπότ</i>	100
3.3 <i>Η σωστή χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης</i>	101
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	102
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	104
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	107

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1	8
Εικόνα 2	9
Εικόνα 3	10
Εικόνα 4	20
Εικόνα 5	23
Εικόνα 6	27
Εικόνα 7	29
Εικόνα 8	31
Εικόνα 9	31
Εικόνα 10	32
Εικόνα 11	33
Εικόνα 12	35
Εικόνα 13	39

Εικόνα 14	40
Εικόνα 15	42
Εικόνα 16	43

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, με τίτλο «*Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις, Ζητήματα και Ευκαιρίες*», έγινε στα πλαίσια των προϋποθέσεων για τη λήψη του μεταπτυχιακού μου διπλώματος, από το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, «*Κλιματική Κρίση και Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών*», του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων, του Πανεπιστημίου Πειραιά. Επιβλέπων Καθηγητής, ο κ. Βούρος Γεώργιος. Σκοπός της εργασίας, η όσο το δυνατόν, τεκμηριωμένη, επιστημονικά ορθή έρευνα, βασισμένη σε βιβλιογραφικές πηγές , για ένα κρίσιμο θέμα, που επηρεάζει την ανθρωπότητα, τη Τεχνητή Νοημοσύνη. *Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι η ικανότητα υπολογιστικών συστημάτων να μιμούνται τον άνθρωπο, σε δραστηριότητές του, από το πως σκέφτεται, στο πως εκτελεί μια συγκεκριμένη εργασία και στο πως αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του.*

Η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, απαρτίζεται από τρία επί μέρους κεφάλαια, τα οποία έχουν ως στόχο να παρουσιάσουν, αυτό το μεγάλο επιστημονικό κλάδο, τη Τεχνητή Νοημοσύνη, παρακάμπτοντας την τεχνική λεπτομέρεια και εστιάζοντας στις επιπτώσεις, τις ευκαιρίες, τους κινδύνους αλλά και τις δυνατότητες των τεχνολογικών εξελίξεων στην ανθρώπινη ζωή και δραστηριότητα. Παρουσιάζονται βασικές έννοιες και μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από τους επιστήμονες Τεχνητής Νοημοσύνης για την ανάπτυξη ενός συστήματος και παρουσιάζονται οι επιπτώσεις της τεχνολογίας (θετικές και αρνητικές), τώρα αλλά και στο μέλλον.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί ο ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης, τότε αναφέρθηκε πρώτη φορά ως όρος, ποιες βασικές τεχνικές αναπτύσσονται, και ποια είναι τα επίπεδα της. Το πρώτο κεφάλαιο έχει ως στόχο να βοηθήσει τον

αναγνώστη να κατανοήσει την έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης και τις τεχνικές της δυνατότητες.

Το δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζει με λεπτομέρεια τους τομείς του ανθρώπου, όπου ήδη η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει παρεισφρήσει, γενικότερα από τη καθημερινότητά του και ειδικότερα την υγεία, την εκπαίδευση, τη βιομηχανία, τις επικοινωνίες, τους νόμους και τις μεταφορές. Όπως έχει γίνει ήδη γνωστό, η Τεχνητή Νοημοσύνη, χρησιμοποιείται σε όλους του κλάδους δραστηριότητας του ανθρώπου, μόνο όμως ως βοηθός. Χρησιμοποιείται, ως εργαλείο για την περάτωση επαναλαμβανόμενων διαδικασιών. Ένα ακόμη κρίσιμο γεγονός που συμβαίνει τώρα, είναι και η Κλιματική Κρίση, οι επιπτώσεις της στην ανθρωπότητα, και το κατά πόσο θα μπορέσει ο άνθρωπος, με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης να την αντιμετωπίσει.

Το τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο είναι, η βάση της Διπλωματικής Εργασίας. Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστούν οι απειλές και οι ευκαιρίες που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη ζωή του ανθρώπου, στο κοντινό μέλλον. Οι άνθρωποι θα είναι ανίκανοι για εργασία στο εγγύς μέλλον; Θα αντικατασταθούν από τις μηχανές, στις περισσότερες εργασίες, καθώς οι περισσότερες από αυτές αυτοματοποιούνται; Ή τελικά θα μπορέσει ο άνθρωπος να ζήσει αρμονικά με τις μηχανές, συμβιώνοντας σε ένα καλύτερο περιβάλλον (εργασιακό, φυσικό, επικοινωνιακό, κοινωνικό) με τους συνανθρώπους του; Αυτά τα ερωτήματα είναι καίριας σημασίας, καθώς επηρεάζουν την ίδια την ύπαρξη του ανθρώπου και των κοινωνιών. Ηθικά θέματα και προβλήματα ανακύπτουν από αυτό το κεφάλαιο, καθώς στόχος των ερευνητών της Τεχνητής Νοημοσύνης, πρέπει να είναι, η όσο το δυνατόν, ανθρωποκεντρική προσέγγιση για τη Τεχνητή Νοημοσύνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Έννοιες, Τεχνικές και Μέθοδοι της Τεχνητής Νοημοσύνης: Τεχνικές Δυνατότητες

1.1 Εισαγωγή

Σχεδόν δεκατέσσερα δισεκατομμύρια χρόνια μετά το Σύμπαν βάλθηκε να εξερευνήσει τον εαυτό του. Από ένα μικρό πλανήτη, τη Γη, μικροσκοπικά όντα, οι άνθρωποι, με τη βοήθεια εργαλείων, των τηλεσκοπίων άρχιζαν να εξερευνούν το Σύμπαν. Και παρότι αυτοί οι μικροί παρατηρητές έχουν αυτεπίγνωση και διαφωνούν μεταξύ τους συνέχεια, συμφωνούν σε ένα πράγμα, οι Γαλαξίες είναι όμορφοι και προκαλούν δέος. Αυτή η αφύπνιση, ήταν σημαντική, καθώς ο άνθρωπος μπόρεσε σιγά-σιγά να μάθει τι βρίσκεται πέρα από αυτά που βλέπει και παρατηρεί και επίσης ότι δεν είναι μόνος του στο Σύμπαν[Max Tegmark, 2018](1).

Το ζήτημα του ορισμού της ζωής είναι αρκετά αμφιλεγόμενο. Κάποιοι από τους πολλούς ορισμούς για τη ζωή είναι ό,τι συντίθεται από κύτταρα,(όπως είναι ο ανθρώπινος οργανισμός) ενώ κάποιες άλλες μορφές ζωής όχι, όπως είναι οι ιοί, καθώς δεν έχουν την ικανότητα να αναπαραχθούν και να αναπτυχθούν αυτόνομα. Εκτός από αυτές τις μορφές ζωής που υπάρχουν και έχουν ανακαλυφθεί ήδη από τους επιστήμονες, πιθανόν να υπάρχουν και εξωγήινοι οργανισμοί, όμως δεν είναι γνωστό ακόμα, πως είναι δομημένοι και που βρίσκονται. Η ζωή μπορεί να διατηρεί τη πολυπλοκότητά της και μπορεί να αναπαραχθεί. Όπως και με το Σύμπαν, έτσι και η ζωή γίνεται πιο πολύπλοκη και ενδιαφέρουσα. Τα τρία στάδια της ζωής, σύμφωνα με τον Max Tegmark, είναι: *η ζωή 1.0, η ζωή 2.0 και η ζωή 3.0*. Για τη πρώτη μορφή ζωής, οι επιστήμονες στηρίζουν την άποψή τους ότι εμφανίστηκε πριν 4 δισεκατομμύρια χρόνια[Max Tegmark,2018](2).

Στη πρώτη μορφή ζωής εντάσσονται τα βακτήρια. Η ζωή 1.0 είναι η ζωή στην οποία τόσο το υλισμικό όσο και το λογισμικό έχουν βασιστεί από την αρχή της δημιουργίας τους στο DNA τους, το οποίο δεν αλλάζει. Στη ζωή 2.0 εντάσσονται οι άνθρωποι, η ζωή κατά την οποία το υλισμικό είναι εξελιγμένο, αλλά το λογισμικό της έχει σε μεγάλο βαθμό σχεδιαστεί. Με την έννοια «λογισμικό» εννοούνται οι μέθοδοι

και οι γνώσεις που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία της πληροφορίας, όπως αυτή προσλαμβάνεται από τα αισθητήρια όργανα των ανθρώπων. Ακόμα και από τη σύλληψη και τη γέννησή του, ο άνθρωπος αρχίζει να κατανοεί και να αντιλαμβάνεται το κόσμο γύρω του. Με την ικανότητα που έχει η ζωή 2.0 ώστε να σχεδιάζει το λογισμικό της, γίνεται πολύ πιο έξυπνη από τη ζωή 1.0. Η υψηλή νοημοσύνη δεν απαιτεί και μεγάλη ποσότητα υλισμικού, αλλά χρειάζεται «πολύ» λογισμικό, καθώς πολλά όντα διαθέτουν περισσότερη ποσότητα υλισμικού, αλλά η νοημοσύνη τους είναι κατώτερη από αυτή του ανθρώπου(π.χ. ελέφαντας). Από την άλλη όμως, το περιορισμένο λογισμικό, έχει λιγότερες δυνατότητες κίνησης, αντίληψης, σκέψης και δράσης. Η νοημοσύνη δίνει στη ζωή 2.0 τη δυνατότητα να είναι όχι μόνο πιο έξυπνη αλλά και πιο ευέλικτη. Αν μεταβληθεί το περιβάλλον στο οποίο υπάρχει, η ζωή 1.0 μπορεί μόνο να προσαρμοστεί αργά, ενώ η ζωή 2.0 μπορεί να προσαρμοστεί αμέσως με ενημέρωση του λογισμικού της (π.χ. ο άνθρωπος μπορεί να αλλάξει το τρόπο που διαβιεί, ανάλογα με το τόπο στο οποίο βρίσκεται κάθε φορά, ή με τον τρόπο που επιθυμεί).

Με αυτή την ευελιξία που διαθέτει η ζωή 2.0 μπόρεσε να κυριαρχήσει στη Γη ανά τους αιώνες. Ωστόσο παρά τις γνώσεις που διαθέτει η ζωή 2.0 κυρίως, και έπειτα η ζωή 1.0, καμία από τις δύο δεν μπόρεσε να ζήσει εκατομμύρια χρόνια και παραμένουν περιορισμένες στο βιολογικό υλισμικό τους. Καμία δεν μπορεί να απομνημονεύσει ένα τεράστιο όγκο πληροφοριών / εμπειριών ή να ταξιδέψει στο διάστημα χωρίς διαστημόπλοιο. Για να πραγματοποιηθούν όλα αυτά θα πρέπει η ζωή να υποστεί μια αναβάθμιση, σε αυτό που ο Max Tegmark αναφέρει ως ζωή 3.0. Για αυτό το είδος της ζωής οι επιστήμονες όμως, δεν γνωρίζουν πως θα είναι, πότε θα εμφανιστεί στη Γη (αν εμφανιστεί) και τι μορφή θα έχει. Έτσι λοιπόν, μετά από 13,8 δισεκατομμύρια χρόνια, έχει επιτευχθεί τεράστια ανάπτυξη στον πλανήτη Γη: η ζωή 1.0 εμφανίστηκε πριν από 4 δισεκατομμύρια χρόνια, η ζωή 2.0 εμφανίστηκε πριν από εκατό χιλιάδες χρόνια και τέλος όσον αφορά τη ζωή 3.0, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, δεν είναι ακριβώς γνωστό το πότε θα πραγματοποιηθεί και τι μορφή θα έχει. Αυτό που αρχίζει να διαφαίνεται σήμερα είναι, η Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς επηρεάζει την ανθρώπινη δραστηριότητα και τον τρόπο που ο άνθρωπος (θα) διαβιεί, της οποίας ο αντίκτυπος στη ζωή του ανθρώπου αναμένεται να είναι ιδιαίτερα μεγάλος.

1.2 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και ποιες είναι οι μέθοδοί της;

Τι είναι η *Τεχνητή Νοημοσύνη*; Από που προέρχεται, είναι απλά ένα τεχνολογικό επίτευγμα, ή σχετίζεται με τη γνώση έτσι όπως την ερμηνεύει ο άνθρωπος; Πρώτη φορά ο όρος «*Τεχνητή Νοημοσύνη*» αναφέρθηκε από τον Τζον ΜακΚάρθι στο Dartmouth College στο Χάνοβερ των ΗΠΑ, σε ένα συνέδριο Μαθηματικών, το 1956, συζητώντας τη δυνατότητα των μηχανών να σκέφτονται όπως ο άνθρωπος. Ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη περιγράφει την επιστήμη ή τον τομέα της επιστήμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών που ερευνά τη σχέση της ανθρώπινης νοημοσύνης με την λειτουργία των ηλεκτρονικών υπολογιστών. «*Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη και τη δημιουργία έξυπνων/νοήμονων υπολογιστικών μηχανών*». Αναφορές για την προσπάθειες ανάπτυξης ενός είδους τεχνητής νοημοσύνης, υπάρχουν από την Αρχαία Ελλάδα και κυρίως με το μύθο του Τάλου, ενός μηχανικού γίγαντα, δώρο του Θεού Ήφαιστου στο βασιλιά Μίνωα για να φυλάει τη Κρήτη. Παρόμοια με αυτό το μύθο, ο Θεός Ήφαιστος είχε κατασκευάσει μηχανήματα που λειτουργούσαν αυτόματα δηλαδή, για να μπορούν να προσφέρουν γεύματα στους υπόλοιπους θεούς. Επίσης, δείγματα ύπαρξης αυτοματισμού υπήρξαν και την εποχή του Λεονάρντο Ντα Βίντσι, όπου στα τέλη του 15^{ου} αιώνα ο ίδιος δημιούργησε τεχνικά σχέδια ενός ευφυούς συστήματος-ιππότη[Hannes Werthner,2021](3).

Κοινός όμως ορισμός για τη «*νοημοσύνη*» δεν υπάρχει. Ουσιαστικά, η νοημοσύνη συνδέεται με τη προσαρμοστικότητα στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος, άλλοτε με τη πραγματοποίηση κάποιων εργασιών και άλλοτε με την επίλυση κάποιων συγκεκριμένων στόχων. Η ανάπτυξη των αυτοματισμών, έχουν δημιουργήσει φιλοσοφικά ενδιαφέροντα. Όπως αναφέρει ο Ντενί Ντιντερό τον 18^ο αιώνα, «*Αν βρουν έναν παπαγάλο που θα μπορούσε να απαντήσει σε όλα, θα ισχυριστώ ότι είναι ένα έξυπνο ον χωρίς δισταγμό*». Εκτός από αυτόν τον ορισμό, *νοημοσύνη* είναι και η ικανότητα για τη λογική, τη κατανόηση, το σχεδιασμό, τη γνώση, την επίλυση προβλημάτων, τη μάθηση, τα συναισθήματα και την έκφρασή τους, αλλά και τη δημιουργικότητα.

Μια κρίσιμη διάκριση για τη νοημοσύνη είναι μεταξύ *ευρείας και περιορισμένης νοημοσύνης*[Max Tegmark, 2018](4). Ένα παράδειγμα περιορισμένης νοημοσύνης ήταν ο υπολογιστής *Deep Blue* της IBM που κατάφερε να νικήσει τον παγκόσμιο πρωταθλητή στο σκάκι Γκάρι Κασπάροφ. Ο συγκεκριμένος υπολογιστής, ήταν περιορισμένης νοημοσύνης, καθώς είχε σχεδιαστεί για ένα συγκεκριμένο στόχο: να

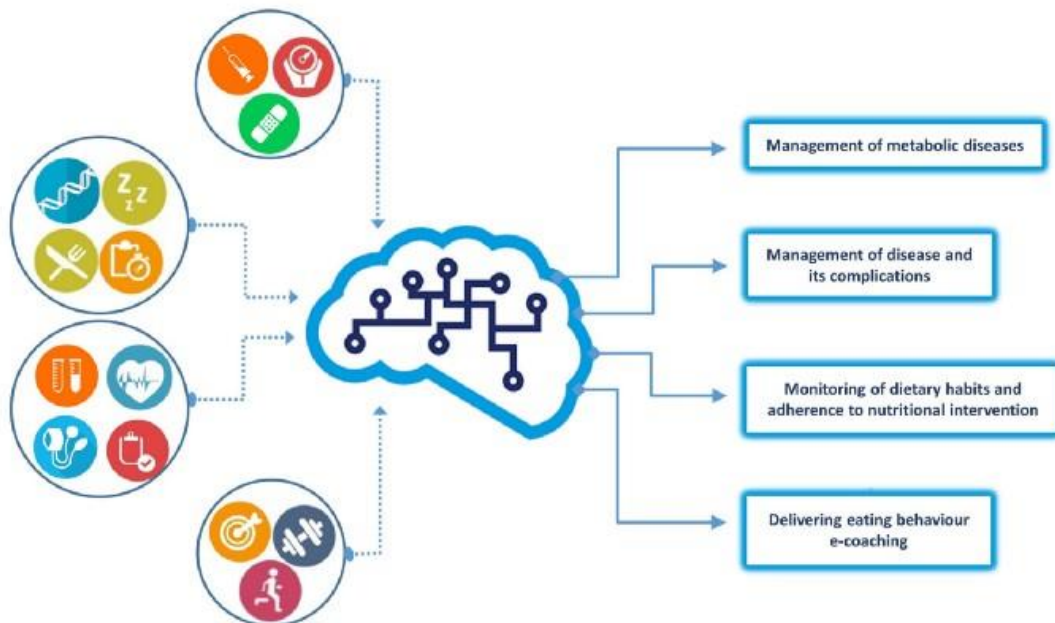
παίζει σκάκι. Ένα ακόμη παράδειγμα περιορισμένης νοημοσύνης, είναι το σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης της Google με την ονομασία *Deep Mind*. Το συγκεκριμένο σύστημα, ήταν ικανό μόνο να παίζει πολλά και διαφορετικά παιχνίδια του υπολογιστή *Atari*. Σε αντίθεση με τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, η ανθρώπινη νοημοσύνη εκτείνεται σε ένα μεγαλύτερο εύρος ικανοτήτων που αλληλοσυνδέονται και αλληλοσυμπληρώνονται.

Χαρακτηριστικές μέθοδοι και βασικοί στόχοι της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι η γνώση, η μνήμη, η αντίληψη, η μάθηση, και η δημιουργικότητα. Για τους υπολογιστές είναι γνωστό ότι, μπορούν να αποθηκεύσουν πληροφορία που έχουν κωδικοποιήσει. Η μνήμη που έχουν οι υπολογιστές διαφέρει από αυτή του ανθρώπου. Διαφέρουν οι μηχανισμοί αναζήτησης και ανάκλησης δεδομένων, καθώς επίσης διαφέρει και ο τρόπος πρόσβασης σε νέα δεδομένα. Στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης, οι επιστήμονες προσπαθούν να μιμηθούν τη δυνατότητα αποθήκευσης που χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος με τη βοήθεια της συσχετιστικής μνήμης. Για τον άνθρωπο η διαδικασία αυτή, μπορεί να βελτιστοποιήσει πολλές και διαφορετικές εργασίες, όπως την με επιτυχία μεταφορά γνώσης από το ένα στο άλλο πεδίο ενδιαφέροντος, αλλά και την ενεργοποίηση των αντιδράσεων του ανθρώπου σε διάφορους τομείς της δραστηριότητάς του. Ακόμη τα νοήμονα συστήματα δεν έχουν φτάσει σε αυτό το επίπεδο.

Σήμερα, τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα έχουν αλλάξει τον τρόπο θεώρησης της βιολογικής, αλλά και της Τεχνητής Νοημοσύνης. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (που ανήκουν στη μη συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη, δηλ. σε αυτήν όπου η γνώση δεν αποτυπώνεται ρητά με χρήση κάποιας τυπικής γλώσσας, αλλά με χρήση συμβόλων) έχουν δυνατότητα μάθησης μετασχηματίζοντας την εσωτερική τους δομή, παρά καταχωρώντας κατάλληλα αναπαριστάμενη γνώση. Ένα νευρωνικό δίκτυο είναι μια ομάδα από διασυνδεδεμένους νευρώνες. Καθένας από αυτούς τους νευρώνες αλληλεπιδρά με πολλούς ακόμη νευρώνες, δημιουργώντας τις συνάψεις. Οι πραγματικοί νευρώνες είναι πολύπλοκες ηλεκτροχημικές διατάξεις. Περιλαμβάνουν διαφορετικά μέρη, όπως νευράξονας και δενδρίτης και λειτουργούν με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα κυριαρχούν στη *μηχανική μάθηση (machine learning)*. *Μηχανική μάθηση είναι η μελέτη των αλγορίθμων που αποκτούν γνώση (σε οποιαδήποτε μορφή) από δεδομένα. Υπάρχουν διάφοροι ορισμοί πέραν από τον παραπάνω όπως: Carbonell(1987): «... η μελέτη υπολογιστικών μεθόδων*

για την απόκτηση νέας γνώσης», Mitchell (1997), «Ένα πρόγραμμα υπολογιστή θεωρείται ότι μαθαίνει από την εμπειρία E σε σχέση με μια κατηγορία εργασιών T και μια μετρική απόδοσης P , αν η απόδοση του σε εργασίες της T , όπως μετριοούνται από την P , βελτιώνονται με την εμπειρία E ». Γενικά η μάθηση, είναι η δυνατότητα συλλογής της γνώσης. Έχουν προταθεί διάφοροι ορισμοί για τη μάθηση. Η μάθηση σε ένα τεχνητό σύστημα μπορεί να συνδεθεί με δύο βασικές ιδιότητες, την ικανότητα πρόσκτησης της γνώσης κατά την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και την ικανότητα αξιοποίησης δεδομένων που δίνονται. Ενώ στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα η πρόσκτηση της γνώσης γίνεται μέσω των συνάψεών τους, για τα συστήματα που ανήκουν στο είδος της Τεχνητής Νοημοσύνης που ονομάζεται συμβολική, η μάθηση, προσδιορίζεται ως πρόσκτηση ρητής γνώσης που μπορεί να επιφέρει αλλαγές στην ήδη υπάρχουσα ρητή γνώση.

Συγκεκριμένα, οι τρεις βασικές τεχνικές μηχανικής μάθησης είναι, η μάθηση με επίβλεψη (supervised learning), η οποία βασίζεται σε παραδείγματα με προσδιορισμένο τον στόχο μάθησης, η μάθηση χωρίς επίβλεψη (unsupervised learning) με παραδείγματα αλλά χωρίς προσδιορισμένο στόχο μάθησης, και η μάθηση μέσω της δράσης στο περιβάλλον (ενισχυτική μάθηση).

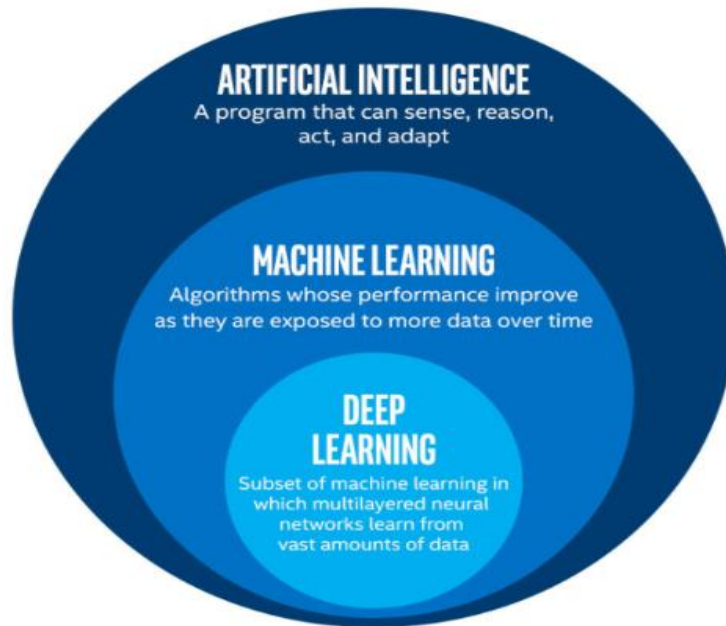


Εικόνα 1: Μηχανική Μάθηση (Mubarak Ganiyu,2020).

Στη μηχανική μάθηση με επίβλεψη, το σύστημα θα πρέπει να μάθει μέσω της επαγωγής μια συνάρτηση, η οποία ονομάζεται συνάρτηση-στόχος. Αυτή η συνάρτηση-στόχος χρησιμοποιείται για τη πρόβλεψη μιας τιμής, που ονομάζεται *εξαρτημένη μεταβλητή*, βάσει των τιμών ενός συνόλου μεταβλητών, που ονομάζονται *ανεξάρτητες μεταβλητές*.

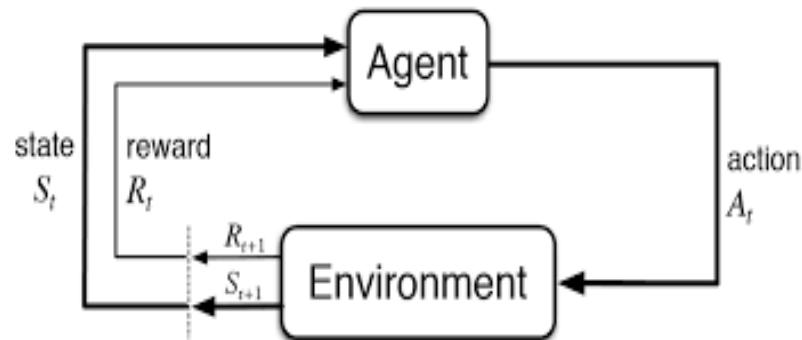
Ερευνητές της Τεχνητής Νοημοσύνης, έχουν αποδείξει ότι νευρωνικά δίκτυα μπορούν να επιτύχουν επιδόσεις νοημοσύνης, ισάξιες με τη νοημοσύνη του ανθρώπου στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων. Το δημοφιλέστερο μοντέλο ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου σήμερα είναι η αντιστοίχιση κάθε νευρώνα με μια συνάρτηση και η αντιστοίχιση κάθε σύναψης με ένα αριθμό. Ο ευκολότερος τρόπος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα νευρωνικό δίκτυο, είναι με ανατροφοδότηση προς τα εμπρός. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα της Τεχνητής Νοημοσύνης, αντικαθιστούν τη χεμπιανή μάθηση (Ντόναλντ Χεμπ: *αν δύο γειτονικοί νευρώνες είναι ταυτοχρόνως ενεργοί, τότε χρησιμοποιείται η συναπτική σύνδεσή τους και μαθαίνουν να πυροδοτούν ο ένας τον άλλον*), με πιο πολύπλοκους κανόνες μάθησης.

Η «Βαθιά Μάθηση»(Deep Learning)[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](5), αναφέρεται σε μια κατηγορία τεχνικών μηχανικής μάθησης, όπου αξιοποιούνται πολυπλοκότερα μοντέλα τεχνητών νευρώνων, με πολλαπλά επίπεδα απλών μονάδων επεξεργασίας (νευρώνων), τα οποία συνδέονται σε ένα δίκτυο, με αποτέλεσμα η είσοδος στο σύστημα να διέρχεται διαδοχικά μέσα από το καθένα από τα επίπεδα, προσδίδοντας ολοκληρωμένες λύσεις (end-to-end: από τις αισθήσεις στο αποτέλεσμα) στη μηχανική μάθηση. Η συγκεκριμένη κατηγορία τεχνικών επινοήθηκε με βάση το πρότυπο της επεξεργασίας των οπτικών πληροφοριών από τον εγκέφαλο, των πληροφοριών δηλαδή που εισέρχονται μέσω των ματιών και συλλαμβάνονται από τον αμφιβληστροειδή χιτώνα, προχωρούν μέσα από το οπτικό νεύρο και καταλήγουν στον εγκέφαλο. Η βαθιά μάθηση αξιοποιεί πολύ καλά τα δεδομένα για την επίτευξη στόχων όπως η αναγνώριση αντικειμένων, αναγνώριση φωνής και η ανάλυση κειμένου[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](6) επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης και σε πολυπλοκότερες εργασίες από ότι η «απλή» μηχανική μάθηση.



Εικόνα 2: Η Μηχανική Μάθηση (Artem Oppermann, 2019).

Ένα ακόμη είδος μάθησης είναι η ενισχυτική μάθηση (*reinforcement learning*). Η εργασία της ενισχυτικής μάθησης είναι η χρήση των ανταμοιβών που λαμβάνει το σύστημα μετά από κάθε ενέργειά του σε ένα περιβάλλον (πλαίσιο δράσης), για τη μάθηση μιας βέλτιστης πολιτικής δράσης στο περιβάλλον αυτό για την επίτευξη ενός στόχου. Σε πολλά πολύπλοκα πεδία, η ενισχυτική μάθηση είναι ο μόνος εφικτός τρόπος για την εκπαίδευση ενός προγράμματος, για να επιτύχει υψηλά επίπεδα απόδοσης. Μπορεί να θεωρηθεί ότι περιλαμβάνει όλη τη Τεχνητή Νοημοσύνη: μια τεχνητή οντότητα που μπορεί να δράσει αυτόνομα (πράκτορας) τοποθετείται σε ένα περιβάλλον και πρέπει να μάθει να συμπεριφέρεται επιτυχώς μέσα σε αυτό [Stuart Russell, 2005] (7). Ο πράκτορας και το περιβάλλον αλληλοεπιδρούν συνεχώς, με το πρώτο, να επιλέγει ενέργειες και το δεύτερο να αποκρίνεται σε αυτές, με αποτέλεσμα να του παρουσιάζει νέες καταστάσεις και ανταμοιβές για τις ενέργειές του. Ο πράκτορας και το περιβάλλον αλληλοεπιδρούν με μια ακολουθία διακριτών χρονικών στιγμών, $t=0,1,2,\dots$. Σε μια χρονική στιγμή t , ο πράκτορας λαμβάνει μια αναπαράσταση της κατάστασης του περιβάλλοντος, $s_t \in S$, όπου S είναι το σύνολο των πιθανών καταστάσεων στις οποίες μπορεί να βρεθεί το περιβάλλον. Ο πράκτορας διαλέγει μια ενέργεια, $a_t \in A(s_t)$, όπου $A(s_t)$ είναι το σύνολο των ενεργειών που είναι διαθέσιμες στην δεδομένη κατάσταση s_t . Την επόμενη χρονική στιγμή, σαν αποτέλεσμα της ενέργειάς του, ο πράκτορας λαμβάνει μια αριθμητική ανταμοιβή, $r_{t+1} \in R$, και μεταβαίνει σε μια καινούρια κατάσταση, s_{t+1} .



Εικόνα 3: Ενισχυτική μάθηση

Τέλος, ένα ακόμη είδος μάθησης, είναι η *μάθηση κατά Bayes*. Στη μάθηση κατά Bayes (Bayesian learning), κάθε παράδειγμα εκπαίδευσης μπορεί να αυξήσει ή να μειώσει σταδιακά την πιθανότητα μιας υπόθεσης. Η δυσκολία που υπάρχει είναι η απαίτηση για τη γνώση πολλών τιμών πιθανοτήτων. Όταν αυτές οι τιμές δεν είναι δυνατό να υπολογιστούν επακριβώς, υπολογίζονται κατ' εκτίμηση από παλαιότερες υποθέσεις, μέσω εμπειρικής γνώσης. Η παραπάνω δυσκολία εφαρμογής έχει δώσει μεγάλη πρακτική αξία σε μια απλουστευμένη εκδοχή της μάθησης κατά Bayes, τον απλό ταξινομητή Bayes, στον οποίο γίνεται η παραδοχή ότι τα χαρακτηριστικά είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Ο απλός ταξινομητής κατά Bayes, είναι μια πρακτική μέθοδος μάθησης που στηρίζεται σε στατιστικά στοιχεία. Η ποσότητα P που περιγράφει έναν απλό ταξινομητή Bayes για ένα σύνολο παραδειγμάτων εκφράζει την πιθανότητα να είναι c η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής C με βάση τις τιμές $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ των χαρακτηριστικών $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$ και δίνεται από τη σχέση:

$$P(c|x) = P(c) * \prod_i P(X_i | c),$$

όπου τα χαρακτηριστικά X_i θεωρούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους.

«Συλλογιστική», στη συμβολική τεχνητή νοημοσύνη, είναι η δυνατότητα συνδυασμού ρητών δηλώσεων και γνώσεων για να παραχθεί καινούργια γνώση. Υπάρχουν όροι στη Τεχνητή Νοημοσύνη, που αναφέρονται στη συλλογιστική όπως, η παραγωγική συλλογιστική, η επαγωγική συλλογιστική και η συλλογιστική μέσω απαγωγής. Η παραγωγική συλλογιστική ασχολείται με το συνδυασμό δηλώσεων για τη παραγωγή νέων συμπερασμάτων και χρησιμοποιείται στην απόδειξη θεωρημάτων. Στην επαγωγή από το ειδικό γίνεται μεταφορά στο γενικό, και η απαγωγή προσπαθεί

να δώσει μια εξήγηση, δηλαδή να εντοπίσει το μοντέλο εκείνο που ευσταθεί περισσότερο σε μια σειρά από παρατηρήσεις(αυτό το είδος σκέψης υλοποιείται από τους επιστήμονες Φυσικής, σε περιπτώσεις εξήγησης μιας θεωρίας με πειραματικά αποτελέσματα)[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](8).

«Υπολογιστική όραση» ή «ρομποτική όραση», είναι το κομμάτι της Τεχνητής Νοημοσύνης που ασχολείται με το να δώσει σε ένα σύστημα την δυνατότητα και την ικανότητα να δει το πραγματικό κόσμο με τη βοήθεια αισθητήρων όρασης. Διάφορες δυσκολίες προκύπτουν στην αντιμετώπιση της αναγνώρισης χαρακτηριστικών. Για να λυθούν τέτοιου είδους προβλήματα αξιοποιείται η μηχανική μάθηση, η συλλογιστική και άλλες μέθοδοι. Η υπολογιστική όραση δεν περιορίζεται μόνο σε κάμερες για τη σύλληψη και την αναγνώριση εικόνας, αλλά υπάρχει μια πληθώρα αισθητήρων που διαμορφώνουν την εργαλειοθήκη των επιστημόνων: sonar, αισθητήρες Lidar, και κάμερες τριών διαστάσεων[Γιώργος Γιαννακόπουλος,2020](9).

Ένας ακόμα, όχι τελευταίος, αλλά πολύ σημαντικός κλάδος της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι η «επεξεργασία φυσικής γλώσσας». Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, είναι από τους πιο αναπτυσσόμενους κλάδους της Τεχνητής Νοημοσύνης. Όσο βελτιώνεται η Τεχνητή Νοημοσύνη στην κατανόηση του λόγου (γραφτού ή προφορικού), μπορεί καλύτερα να συνθέτει απαντήσεις στα ηλεκτρονικά μηνύματα ή σε αιτήσεις μέσω φυσικής γλώσσας, να επικοινωνεί με ανθρώπους και να προσλαμβάνει γνώση. Για αυτό τον λόγο ο τομέας της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας στο παρελθόν χρησιμοποιούσε όρους όπως η κατανόηση φυσικής γλώσσας, τα διαλογικά συστήματα και την αλληλεπίδραση ανθρώπου με υπολογιστή [Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](10). Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, και η εξόρυξη κειμένων, είναι δύο κλάδοι της Τεχνητής Νοημοσύνης που σκοπό έχουν να κατανοήσουν την ανθρώπινη έκφραση με τη βοήθεια του λόγου.

1.3 Πρόσφατα παραδείγματα επιτυχίας συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης

Η ιστορία της μάθησης είναι το ίδιο παλιά, όπως και η ιστορία της ζωής. Όμως κατά τη διάρκεια της ζωής 1.0, οι οργανισμοί 1.0 δεν μάθαιναν κατά τη διάρκεια της ζωής τους, καθώς οι αντιδράσεις τους και οι κανόνες επεξεργασίας της πληροφορίας καθορίζονταν αποκλειστικά από το DNA τους χωρίς δυνατότητα περαιτέρω εξέλιξης.

Με την εμφάνισή της η ζωή 2.0, και μέσω της ικανότητάς της να εξελίσσεται ταχύτατα, κατάφερε να εξαπλωθεί σε ολόκληρη της υφήλιο. Μετά από αυτή την εξέλιξη, τι μπορεί να προσθέσουν οι ιστορικοί του μέλλοντος, όχι ως την αλλαγή της ουσίας της ζωής, αλλά ως ένα δραστικό μέσο για την αλλαγή του ανθρώπινου βίου; Ίσως η απάντηση να βρίσκεται στη Τεχνητή Νοημοσύνη.

Εκτός από το παράδειγμα του Γκάρι Κασπάροφ, ένα παράδειγμα επιτυχημένης Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ο υπολογιστής *Watson* της IBM, ο οποίος εκθρόνισε το παγκόσμιο πρωταθλητή στο τηλεπαιχνίδι *Jeopardy* (Διασύνδεση). Και αυτό το σύστημα βασίστηκε περισσότερο σε ειδικά προγραμματισμένες ικανότητες, από τις οποίες είχε κατασκευαστεί από τους προγραμματιστές της IBM, παρά στη μάθηση. Το ίδιο συμβαίνει και στο τομέα της ρομποτικής, ξεκινώντας από τα αυτόματα οχήματα μέχρι και τις αυτόματες εκτοξεύσεις πυραύλων ή στον τομέα των αεροσκαφών τελευταίας γενιάς: οι δυνατότητές τους επεκτείνουν κατά πολύ τις ανθρώπινες δυνατότητες και ίσως να περιορίζονται και από αυτές. Επίτευγμα επίσης της Τεχνητής Νοημοσύνης, με βάση τα όσα αναφέρθηκαν, είναι ο μετασχηματισμός της προφορικής ομιλίας σε κείμενο και η μετάφραση σε άλλες γλώσσες σε πραγματικό χρόνο. Τέτοια εργαλεία είναι οι Siri, Cortana και η Google Now [Max Tegmark, 2018] (11).

Μια ακόμη καθοριστική στιγμή για την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης ήταν, όταν το σύστημα *AlphaGo* της *DeepMind* κέρδισε σε μια σειρά πέντε παιχνιδιών, το πρωταθλητή του κινέζικου παιχνιδιού *Go*, Λι Σεντόλ. Οι περισσότεροι πίστευαν ότι κάποια στιγμή οι μηχανές θα κατάφερναν να εκθρονίσουν στα παιχνίδια τους ανθρώπους. Ο θρίαμβος της Τεχνητής Νοημοσύνης, δηλαδή του *AlphaGo*, απέναντι στον άνθρωπο θεωρήθηκε καθοριστική στιγμή. Αυτό που κατάφερε η ομάδα της *DeepMind*, ήταν ότι η μάθηση σε βάθος μπόρεσε να αναγνωρίσει ισχυρές θέσεις στο παιχνίδι *Go*.

Όπως ανέφερε χαρακτηριστικά ο Κε Τζιέ, ο πρώτος στη κατάταξη στο παιχνίδι *Go*, «*Η ανθρωπότητα παίζει Go εδώ και χιλιάδες χρόνια, ωστόσο, όπως απέδειξε η Τεχνητή Νοημοσύνη ακόμη δεν έχουμε ζήσει την επιφάνεια... Ο συνδυασμός ανθρώπων και υπολογιστή θα μας οδηγήσει σε μια νέα εποχή... Από κοινού ο άνθρωπος και η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να βρουν την αλήθεια του Go*». Το 2017 η ομάδα της *DeepMind* δημιούργησε το *AlphaZero*, που κατάφερε να κερδίσει σε ένα παιχνίδι *Go*

τον *AlphaGo* και το καλύτερο σκακιστικό πρόγραμμα στο κόσμο, το *Stockfish*[Max Tegmark, 2018](12).

Η πρόοδος που έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα τροφοδοτεί ένα ενάρετο κύκλο, δίνοντας στη Τεχνητή Νοημοσύνη τη δυνατότητα να αποκτήσει περισσότερη χρηματοδότηση για να ξεδιπλώσει το «ταλέντο» της και έτσι να οδηγηθεί σε περαιτέρω πρόοδο. Οι ερευνητές της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν κατηγορηθεί ότι υπόσχονται πολλά και πράττουν λίγα. Ενώ σήμερα υπάρχει σημαντική εξέλιξη στη Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς χρησιμοποιείται σε πολλά βιντεοπαιχνίδια και σε μηχανές, στον υποτιτισμό και την οδήγηση, ακόμη και στη διάγνωση καρκίνου, κάποιοι πολέμιοι αυτής ή έστω και απλοί σκεπτικιστές, θεωρούν πως αυτό δεν είναι νοημοσύνη.

1.4 Τα επίπεδα της Τεχνητής Νοημοσύνης

Οι ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης, έχουν παραθέσει τρεις δημοφιλείς όρους, οι οποίοι σχετίζονται με τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Αυτοί οι όροι είναι οι εξής: «Ειδική/Στενή Τεχνητή Νοημοσύνη», «Γενικευμένη/Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη» και «Τεχνητή Υπερ-νοημοσύνη».

Αρχικά η «Ειδική Τεχνητή Νοημοσύνη» είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη του σήμερα. Ένα σύστημα με τέτοιου είδους νοημοσύνη είναι αποτελεσματικό μόνο για συγκεκριμένου είδους εργασίες. Δηλαδή μπορεί να βρει τη λύση σε ένα πολύπλοκο πρόβλημα σε ένα περιορισμένο πεδίο ενδιαφέροντος, αλλά – για παράδειγμα- δεν μπορεί να επικοινωνήσει αποτελεσματικά με τον άνθρωπο. Το επόμενο είδος Τεχνητής Νοημοσύνης είναι, η «Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη». Αυτό το είδος φτάνει τα επίπεδα νοημοσύνης του ανθρώπου. Μπορεί να μάθει και να προσαρμοστεί σε οτιδήποτε κάνει και ασχολείται, μπορεί εύκολα να επικοινωνήσει με τους ανθρώπους και εν κατακλείδι δεν υστερεί ούτε υπερέχει αυτού. Η Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη, θεωρείται από κάποιους ως το ιερό δισκοπότηρο της έρευνας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, αφού είναι ικανή να επιτυγχάνει ουσιαστικά όλους τους στόχους και τη μάθηση στο μέγιστο βαθμό[Max Tegmark, 2018](13).

Ο όρος «*Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη*» έγινε γνωστός από τους ερευνητές Shane Legg, Mark Gubrud και Ben Goerzel [Max Tegmark, 2018](14), ώστε να δηλωθεί πιο συγκεκριμένα η Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη ανθρώπινου επιπέδου, δηλαδή η επίτευξη στόχων στο βαθμό που μπορούν να τους επιτύχουν οι άνθρωποι.

Το τελευταίο είδος είναι η «Τεχνητή Υπερ-νοημοσύνη». Το είδος αυτό της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει την ικανότητα να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε λειτουργία με μεγάλη ευκολία, χωρίς τη βοήθεια του ανθρώπου. Είναι το είδος της νοημοσύνης που μπορεί να ξεπεράσει τον άνθρωπο και μπορεί να επιτύχει στόχους ή

να εκτελέσει εργασίες που ο άνθρωπος δεν μπορεί [Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](15).

Ένας ακόμη ορισμός που είναι πολύ σημαντικός στη φιλολογία της νοημοσύνης είναι η έννοια του οριακού σημείου, που μετά από αυτό δεν θα υπάρχει επιστροφή. Η έννοια αυτή ονομάζεται «AI Singularity». Η έννοια αυτή αναφέρεται σε ένα σημείο στο οποίο γίνεται ένα μικρό βήμα και μετά όλα αλλάζουν ανεπιστρεπτί. Σε αυτή τη περίπτωση ξεκινά ένας επιταχυνόμενος κύκλος της εξέλιξης των μηχανών, δηλαδή μια μηχανή φτιάχνει καλύτερες μηχανές και αυτές με τη σειρά τους φτιάχνουν ακόμη καλύτερες και περισσότερες μηχανές. Με βάση αυτή τη παραδοχή, τίθενται πολλά προβλήματα όσον αφορά το θέμα της Τεχνητής Υπερ-νοημοσύνης, και εγείρονται πολλά ερωτήματα με βάση αυτό το θέμα [Γιώργος Γιαννακόπουλος,2020](16).

Τέλος, ένας ακόμη πολύ σημαντικός ορισμός, ο οποίος πρέπει να αναφερθεί εδώ, είναι φυσικά η Ανθρωποκεντρική Τεχνητή Νοημοσύνη. Βασικός στόχος, τόσο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και των υπόλοιπων χωρών του κόσμου, είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη, που αξιοποιείται, σε όλους τους τομείς να βρίσκεται κοντά στο πως σκέφτεται ο άνθρωπος, αλλά όχι να τον ξεπεράσει. Να βρίσκεται σε συνεργασία με τον άνθρωπο, ώστε να βελτιώσει προς το καλύτερο τη ζωή του. Τα επιχειρηματικά οφέλη από την ανθρωποκεντρική Τεχνητή Νοημοσύνη είναι, η ενημερωμένη λήψη αποφάσεων, η αξιοπιστία και επεκτασιμότητα και η πιο επιτυχημένη δημιουργία λογισμικού και προϊόντων.

Τα ερωτήματα που προκύπτουν για τη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι πολλά και προκαλούν ποικίλες αντιδράσεις. Πολλοί ερευνητές είναι αισιόδοξοι και με αυτοπεποίθηση και άλλοι εκφράζουν αρκετές ανησυχίες. Δεν συμφωνούν σε ζητήματα που σχετίζονται με τον οικονομικό, κοινωνικό και εξοπλιστικό αντίκτυπο που θα έχει η Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι διαφωνίες τους γιγαντώνονται, όταν οι συζητήσεις βρίσκονται γύρω από τη Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη και ιδιαίτερα τη Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη ανθρώπινου επιπέδου, που συνδέεται άμεσα με αυτό που θεωρείται ζωή 3.0. Δύο βασικά ερωτήματα που τίθενται για τη Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη, είναι πότε και αν θα πραγματοποιηθεί και τι αντίκτυπο θα έχει για την ανθρωπότητα[Max Tegmark,2020](17).

1.5 Τρεις σχολές σκέψεις για τη Τεχνητή Νοημοσύνη

Οι επιστήμονες της Πληροφορικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης για να περιχαρακώσουν την έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης, επικεντρώθηκαν στις εξής τέσσερις προσεγγίσεις ώστε ένα σύστημα να θεωρείται νοήμον:

1. Να σκέφτεται λογικά(μαθηματική προσέγγιση), ή
2. Να σκέφτεται ανθρώπινα, ή
3. Να πράττει λογικά, ή
4. Να πράττει ανθρώπινα.

Πλέον το πρόβλημα του ορισμού μετακινείται από το πως να οριστεί μια μηχανή «έξυπνη», στο πως θα μπορεί να εκτελεί ένα συγκεκριμένο είδος εργασιών. Αυτό γίνεται γιατί η εστίαση των επιστημόνων της Πληροφορικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης επικεντρώνεται στη γνωσιακή επιστήμη, η οποία προσπαθεί να μοντελοποιήσει τη σκέψη, τη γνώση, την αντίληψη και τη δράση, όπως αυτές υπάρχουν στον άνθρωπο. Σε άλλους ορισμούς η νοημοσύνη ορίζεται ως κάτι που απορρέει από την λογική και βασίζεται σε λογικές πράξεις για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Ποιος μπορεί όμως να κρίνει αν μια μηχανή θα εκτελεί σωστά και μεθοδικά ένα συγκεκριμένο είδος εργασιών; Μόνο ο άνθρωπος, ο οποίος την έχει κατασκευάσει για να εκτελέσει συγκεκριμένες λειτουργίες.

Οι επιστήμονες Πληροφορικής και Τεχνητής Νοημοσύνης προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν μια μέθοδο «μέτρησης» της νοημοσύνης. Αυτή η μέθοδος ονομάζεται «έλεγχος Τιούρινγκ»(Turing Test). Σύντομα έγινε γνωστό ότι η δοκιμή Turing δεν ήταν επαρκής. Ο πρωτοπόρος των ηλεκτρονικών υπολογιστών Alan Turing, απέδειξε ότι εφόσον ένας υπολογιστής μπορεί να εκτελέσει ένα συγκεκριμένο σύνολο πράξεων, αν του δοθεί περισσότερη πληροφορία και αρκετός χρόνος θα μπορεί να εκτελέσει οτιδήποτε. Οι υπολογιστές αυτοί ονομάζονται «καθολικοί υπολογιστές». Με αυτή την έννοια όλοι οι σημερινοί υπολογιστές, είναι καθολικοί.

Σε αυτή την κατά Turing εξέταση λοιπόν, υπάρχουν τρία δωμάτια, στο ένα, ο άνθρωπος-κριτής, στο δεύτερο ο υπολογιστής, και στο τρίτο ο άνθρωπος. Η επικοινωνία του ανθρώπου-κριτή με τα άλλα δύο δωμάτια γίνεται μέσω ενός τερματικού, για να μπορεί να θέσει ερωτήματα στον άνθρωπο και στον υπολογιστή.

Εάν μετά από αλληπάλληλες επαναλήψεις ο άνθρωπος-κριτής δεν μπορέσει να διακρίνει ποιος είναι ο άνθρωπος και ποια η μηχανή, τότε η μηχανή μπορεί να θεωρηθεί τόσο νοήμον όσο και ο ίδιος ο άνθρωπος[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](18).

Για όσους πιστεύουν ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να καταστρέψει τον άνθρωπο, η απάντηση που δίνεται από τους ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ότι, αν οι άνθρωποι δεν επιδιώξουν συλλογικά να στρέψουν εναντίον τους τη Τεχνητή Νοημοσύνη, από μόνη της δεν μπορεί να τους βλάψει. Υπάρχουν βέβαια μηχανές που μπορούν να καταστρέψουν ζωές, αλλά αν δεν τους δοθεί συγκεκριμένη εντολή από τον άνθρωπο, από μόνες τους δεν θα το επιχειρήσουν. Οι μηχανές όμως μπορούν να αυτό-εξελιχθούν μέσω της μηχανικής μάθησης από μόνες τους; Για να γίνει αυτό θα πρέπει κάποιος να ορίσει με σαφήνεια κάποιο συγκεκριμένο στόχο στη μηχανή, να οριστεί ο τρόπος (ο αλγόριθμος δηλαδή) να επιτευχθεί ο στόχος, να προσλάβει η μηχανή την απαιτούμενη γνώση, να αξιολογηθεί η μηχανή για το κατά πόσο μπορεί να επιτύχει τον συγκεκριμένο στόχο που τέθηκε, να εγκατασταθεί στο χώρο που θα επιτελέσει την εργασία, και για την βελτίωσή της, να της δοθεί πρόσβαση σε περαιτέρω δεδομένα[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](19).

Επιπλέον, η μηχανή μπορεί, έπειτα από απόφαση του ανθρώπου να λάβει πιο κρίσιμες αποφάσεις, όπως δικαστικές αποφάσεις για απλές υποθέσεις, ή να εντοπίζει υπόπτους για έκνομες ή/και επιβλαβείς ενέργειες μέσα από τα κοινωνικά δίκτυα. Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη, μετά από εντολή του ανθρώπου, να προτείνει στον ασθενή τι φάρμακο να πάρει ανάλογα με την αρρώστια που έχει. Για όλες αυτές τις περιπτώσεις επιστήμονες Τεχνητής Νοημοσύνης, έχουν επικεντρωθεί στην υλοποίηση ανθρωποκεντρικής Τεχνητής Νοημοσύνης(human-centric AI), σε Ευρώπη, Κίνα και Αμερική, ως προς το που θα πρέπει να εστιαστεί η προσοχή για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν. Τίθενται κάποια ερωτήματα για το αν θα μπορέσουν οι μηχανές να αυτό-εξελιχθούν, δεδομένου ότι οι άνθρωποι μπορούν να εξελίσσονται προσωπικά, έχοντας το αυτεξούσιο ή την επίγνωση του εαυτού τους και του κοινωνικού συνόλου, τη συνείδηση, τη δημιουργικότητα και τη συλλογικότητα (για να αναφέρουμε μερικά από τα σημαντικότερα). Αυτά τα ερωτήματα είναι πολύ συνυφασμένα με το αν οι άνθρωποι θα μπορέσουν να δημιουργήσουν μια μηχανή παρόμοια με τους ίδιους.

Με βάση αυτά τα δύο ερωτήματα, υπάρχουν τρεις σχολές σκέψης: Η πρώτη σχολή είναι αυτή των ψηφιακών ουχρονιστών. Την έννοια «Ψηφιακός Ουχρονισμός» την ανέφερε πρώτη φορά ο Λάρι Πέιτζ: η ψηφιακή ζωή είναι το επόμενο στάδιο για την εξέλιξη του ανθρώπου [Max Tegmark, 2018](20). Σύμφωνα με τον Λάρι Πέιτζ, αν η ζωή εξαπλωθεί σε όλο το γαλαξία, τότε αυτό πρέπει να γίνει με ψηφιακή μορφή. Είναι από τους πιο αισιόδοξους υποστηρικτές αυτού του κινήματος, καθώς πιστεύει ότι η ψηφιακή ζωή είναι το επιθυμητό επόμενο βήμα στη κοσμική εξέλιξη. Ο προβληματισμός του είναι η παράνοια της Τεχνητής Νοημοσύνης που μπορεί να τη καθυστερήσει και να την «παραδώσει» στο στρατό. Άλλοι δύο «ψηφιακοί ουχρονιστές», είναι ο Ρέι Κούρζουεϊλ και ο Ρίτσαρντ Σάτον.

Η δεύτερη σχολή σκέψης είναι οι «τεχνοσκεπτικιστές» [Max Tegmark, 2020](21). Αυτή η ομάδα διακεκριμένων στοχαστών δεν ανησυχεί για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά για διαφορετικό λόγο. Ένας σημαντικός τεχνοσκεπτικιστής, είναι ο Άντριου Εντζί, ο οποίος αναφέρει ότι, *«το να φοβόμαστε για ξεσηκωμό ρομπότ-δολοφόνων ενάντια στους ανθρώπους, είναι σαν να ανησυχούμε για υπερπληθυσμό στο πλανήτη Άρη»*. Οι τεχνοσκεπτικιστές πιστεύουν ότι, είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί η δημιουργία ρομποτικών συστημάτων με νοημοσύνη, ισάξια με αυτή των ανθρώπων, οπότε δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας. Οι ψηφιακοί ουχρονιστές και οι τεχνοσκεπτικιστές συμφωνούν στην άποψη, ότι η υλοποίηση της Τεχνητής Γενικής Νοημοσύνης ανθρώπινου επιπέδου μπορεί να υλοποιηθεί σε 20 ή και 100 χρόνια [Max Tegmark, 2020](22).

Η τρίτη σχολή σκέψης είναι το «κίνημα της Τεχνητής Νοημοσύνης». Σύμφωνα με τον Στιούαρτ Ράσελ η επίτευξη της Τεχνητής Γενικής Νοημοσύνης ανθρώπινου επιπέδου αυτόν τον αιώνα είναι ένα ρεαλιστικό ενδεχόμενο. Για τη πραγματοποίηση αυτού του σεναρίου πρέπει πρώτα να απαντηθούν κρίσιμα ερωτήματα τα οποία είναι δύσκολα και θα πρέπει να ξεκινήσει η έρευνα για αυτά. Οι περισσότεροι ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης παρεξηγούσαν συζητήσεις για τους κινδύνους της Τεχνητής Νοημοσύνης και πίστευαν ότι όλα αυτά είναι μια κινδυνολογία και εμπόδιο για τη πρόοδο και ανάπτυξη της. Παρόμοιες ανησυχίες υπήρχαν από τους πρωτοπόρους των υπολογιστών και της Τεχνητής Νοημοσύνης, Άλαν Τιούρινγκ και Ίρβινγκ Τζ. Γκουντ, οι οποίοι συνεργάστηκαν για να σπάσουν τους κώδικες επικοινωνίας των Γερμανών, κατά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο [Max Tegmark, 2020](23).

Την τελευταία δεκαετία η έρευνα για το μέλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης αναπτύχθηκε και από επιστήμονες, οι οποίοι δεν είναι ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης. Μερικοί εξ' αυτών είναι οι Νικ Μπόστρομ, Ελίζερ Γιουντκοφσκι και Μάικλ Βάσαρ. Το έργο τους δεν έχει επηρεάσει την έρευνα περαιτέρω ανάπτυξης της Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία επικεντρώνεται στην εξέλιξη της νοημοσύνης των συστημάτων και όχι στις συνέπειες αυτής της επιτυχίας. Το 2014, ιδρύεται το «*Ινστιτούτο για το Μέλλον της Ζωής*», από τους Μαξ Τεγκμαρκ και Άντονι Αγκουάιρ, καθηγητές φυσικής του πανεπιστημίου του MIT και στη πρώτη συνάντησή που πραγματοποιήθηκε δόθηκε προσοχή στη βιοτεχνολογία, στα πυρηνικά όπλα και τη κλιματική αλλαγή. Κυρίαρχος στόχος του Ινστιτούτου ήταν η ασφάλεια της Τεχνητής Νοημοσύνης. Επόμενος στόχος του Ινστιτούτου για το πόσο ωφέλιμη θα είναι Τεχνητή Νοημοσύνη, ήταν η συγκέντρωση διακεκριμένων ερευνητών Τεχνητής Νοημοσύνης, για να αποσαφηνίζουν παρερμηνείες και να αναπτυχθούν καινούργια σχέδια. Στο δεύτερο αυτό στόχο δόθηκε και ο τίτλος «*Το μέλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης: ευκαιρίες και προκλήσεις*»[Max Tegmark, 2018](24).

Ανάμεσα στους ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης, είχαν παρευρεθεί και ονόματα της τεχνολογίας όπως ο Έλον Μασκ και ο στοχαστής Βέρνορ Βιντζ, ο οποίος επινόησε τον όρο «μοναδικότητα»(Singularity), που αναφέρθηκε προηγουμένως. Ένα ακόμη δίδαγμα από το Ινστιτούτο είναι, ότι τα ερωτήματα σχετικά με τη Τεχνητή Νοημοσύνη, δεν είναι σαγηνευτικά μόνο από διανοητική άποψη, είναι επίσης και κρίσιμα από ηθική άποψη. Η ηθική σημασία κάποιων παρελθοντικών επιλογών για την ανθρωπότητα ήταν πάντα μεγάλη. Στο συνέδριο όμως, ειπώθηκαν για πρώτη φορά σενάρια κατά τα οποία, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να εξαλείψει μεγάλα προβλήματα που μαστίζουν την ανθρωπότητα όπως, ο πόλεμος, η πείνα και η φτώχεια ή και να δημιουργηθούν κοινωνίες οι οποίες να ευδοκιμήσουν καλύτερα και σε μεγαλύτερο βαθμό, από ότι οι παλαιότερες[Max Tegmark, 2018](25).

1.6 Μύθοι για τη Τεχνητή Νοημοσύνη

Η συζήτηση για τη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι σημαντική, τόσο επειδή επείγει, όσο και για τον αντίκτυπό της στην ανθρώπινη ζωή. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει μεγαλύτερη επίδραση και μπορεί να επιφέρει τεράστιες αλλαγές για το πως να σκέφτεται και να δρα ο άνθρωπος, σε όλες τις δραστηριότητές του(τομείς

δραστηριοτήτων), σε λίγες δεκαετίες από τώρα, οι οποίες αλλαγές αυτές θα εξεταστούν λεπτομερώς στη συνέχεια της διπλωματικής αυτής εργασίας. Πέρα από τη σύγχυση που υπάρχει για την ορολογία που αφορά στη Τεχνητή Νοημοσύνη, υπάρχουν και κάποιες παρερμηνείες[Max Tegmark, 2018](26).

Η πρώτη εξ' αυτών είναι ο χρόνος που θα χρειαστούν οι μηχανές για να φτάσουν τη νοημοσύνη του ανθρώπου. Με βάση ένα δημοφιλή μύθο, οι άνθρωποι θα καταφέρουν να κατασκευάσουν τη Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη αυτό τον αιώνα. Αισιόδοξες προβλέψεις υπήρχαν και στο παρελθόν: Σύμφωνα με μια αισιόδοξη πρόβλεψη από τους Τζον ΜακΚάρθι, τον Μάρβιν Μίνσκι, τον Ναθάνιελ Ρότσεστερ και τον Κλόντ Σάνον, είχε προταθεί μια δίμηνη μελέτη της Τεχνητής Νοημοσύνης στο Κολέγιο Ντάρτμουθ, το 1956, όπου θα γινόταν προσπάθεια κατασκευής μηχανών που χρησιμοποιούν γλώσσα και επιλύουν είδη προβλημάτων.

Ένας ακόμη μύθος είναι ότι, οι περισσότεροι ανησυχούν ότι απέχουν μόλις λίγα χρόνια από την επίτευξη της Γενικής Τεχνητής Νοημοσύνης ανθρώπινου επιπέδου. Υποστηρίζουν ότι, θα υλοποιηθεί αυτόν τον αιώνα και το πιο αποτελεσματικό θα είναι η έναρξη των ερευνών για το πόσο ασφαλής θα είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη[Max Tegmark, 2018](27). Η ασφάλεια της Τεχνητής Νοημοσύνης, αναφέρεται στην επίδραση που έχει και θα έχει στο μέλλον στον άνθρωπο, αν θα τον επηρεάσει ώστε να εξελιχθεί και να βελτιώσει το βίο του.

Όπως αναφέρεται και στη *Daily Mail*, «Ο Στίβεν Χόκινγκ προειδοποιεί ότι η άνοδος των ευφυών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να αποβεί καταστροφική για την ανθρωπότητα»[Daily Mail, 2017](28). Στο σενάριο για το φόβο που μπορεί να προκαλέσει η Τεχνητή Νοημοσύνη, υπάρχει συνδυασμός τριών παρερμηνειών: οι ανησυχίες για το αν μπορεί να αποκτήσει συνείδηση η Τεχνητή Νοημοσύνη, το κακό που μπορεί να προκαλέσει από μόνη της, και πότε και σε ποιο βαθμό θα μπορέσουν (αν πραγματοποιηθεί) τα ρομπότ να αποκτήσουν νοημοσύνη στο επίπεδο της νοημοσύνης του ανθρώπου [Max Tegmark, 2018](29).

Η παρανόηση για το αν οι μηχανές αποκτήσουν συνείδηση, σχετίζεται με το αν έχουν συγκεκριμένους στόχους που θέτουν και αξιολογούν οι ίδιες. Οι μηχανές φυσικά και έχουν στόχους, αφού η συμπεριφορά που επιδεικνύουν είναι επικεντρωμένη στο συγκεκριμένο στόχο (π.χ. η εκτόξευση ενός πυραύλου από τη Γη προς το διάστημα), αλλά δεν αξιολογούν τους στόχους αυτούς οι ίδιες στον βαθμό (και με το αξιακό

σύστημα) που το κάνει ο άνθρωπος. Μια ακόμη παρανόηση είναι, αν θα καταφέρουν ποτέ οι μηχανές να ελέγξουν τους ανθρώπους. Οι άνθρωποι είναι τα εξυπνότερα όντα αυτή τη στιγμή στη Γη. Αν οι μηχανές αποδειχθούν εξυπνότερες από τον άνθρωπο, τότε ο άνθρωπος παύει να είναι το πιο έξυπνο ον. Σήμερα αντιμετωπίζεται το δίλημμα, αν θα ξεκινήσει μια κούρσα ανταγωνισμού του ανθρώπου με τη Τεχνητή Νοημοσύνη και πως θα ενισχυθεί η αυριανή Τεχνητή Νοημοσύνη. Αν ο αντίκτυπος που έχει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην οικονομία αυξάνεται, για παράδειγμα, θα πρέπει να υπάρξει συναίνεση των κρατών του πλανήτη για μια πλήρη αναθεώρηση της νομοθεσίας ως προς τη χρήση της, τόσο από τους σημερινούς ανθρώπους, όσο και από τους μελλοντικούς, ώστε να ελεγχθούν οι επιπτώσεις της, καθώς οι περισσότεροι τομείς εργασίας τρέπονται στον αυτοματισμό[Max Tegmark, 2018](30).

Αν η πρόοδος της Τεχνητής Νοημοσύνης συνεχιστεί μέχρι να φτάσει στα ανθρώπινα επίπεδα, θα πρέπει να έχει διασφαλιστεί ότι είναι ωφέλιμη για μια κοινωνία ευημερίας. Βασικός στόχος των ερευνητών και όχι μόνο, θα πρέπει να είναι η σωστή και με σύνεση, διαχείριση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Προχωρώντας παρακάτω, στο δεύτερο κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί η επίδραση που έχει σήμερα η Τεχνητή Νοημοσύνη σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και ποιες είναι οι κατευθυντήριες γραμμές και οι πρωτοβουλίες των εταιρειών-κολοσσών, καθώς επίσης και οι πρωτοβουλίες των χωρών του πλανήτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η Τεχνητή Νοημοσύνη σήμερα: Όρια/Περιορισμοί, προβλήματα που ανακύπτουν, αδυναμίες και τρόποι που αντιμετωπίζονται.

2.1 Εισαγωγή

Η τεχνολογία σήμερα συνεχίζει να βελτιώνεται, αλλά υπάρχει ο φόβος ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα φέρει τεράστιες αλλαγές στη ζωή του ανθρώπου, που κάποιες από αυτές θα δημιουργήσουν ευκαιρίες και κάποιες άλλες κινδύνους. Όπως φαίνεται και από το προηγούμενο κεφάλαιο, τίποτα δεν φαίνεται να καθυστερεί την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης που έρχεται να αλλάξει πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Με βάση αυτά που θα συμβούν, προκύπτουν και κάποια ερωτήματα: «τι αντίκτυπο θα έχει η Τεχνητή Νοημοσύνη στη ζωή του ανθρώπου»; «Πως η πρόοδος στη Τεχνητή Νοημοσύνη θα αλλάξει βραχυπρόθεσμα την ανθρώπινη ζωή και τις δραστηριότητες του»;

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν δράσεις που πραγματοποιούνται σήμερα από τη Τεχνητή Νοημοσύνη σε πολλούς και βασικούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Θα εξεταστούν οι κίνδυνοι που μπορεί να προκληθούν, αλλά και οι ευκαιρίες που μπορεί να προσφέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη. Τέλος θα παρουσιαστούν οι δράσεις όλων των χωρών του πλανήτη, καθώς και η ηθική διάστασή των τρεχόντων και επερχόμενων εξελίξεων.

2.2 Καθημερινότητα

Η Τεχνολογία της Πληροφορίας έχει ήδη επηρεάσει πολλούς τομείς του ανθρώπου, από την επιστήμη και τα μαθηματικά, μέχρι τις κατασκευές, τη βιομηχανία, την ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και τις επικοινωνίες. Έτσι λοιπόν, μήπως ήδη έχει ξεκινήσει η Τεχνητή Νοημοσύνη να επηρεάζει τη ζωή του ανθρώπου; Μια πληθώρα

χρήσεων της Τεχνητής Νοημοσύνης παρέχει διευκολύνσεις στη καθημερινότητα του ανθρώπου, χωρίς μεγάλες ανακοινώσεις και παράτες [Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](31). Από τις απαρχές του, ο άνθρωπος στηρίχθηκε σε μια καλά δοκιμασμένη προσέγγιση, να κατασκευάζει και να επινοεί τεχνολογία, η οποία είναι ωφέλιμη για τον ίδιο και μπορεί μέσω αυτής να αντιμετωπίζει απειλές άλλων ζώων ή του ίδιου του περιβάλλοντος στο οποίο ζει. Μέχρι σήμερα οι τεχνολογίες αυτές, έχουν προσφέρει στον άνθρωπο και ευκαιρίες, όμως και απειλές.

Πρώτα από όλα λοιπόν, στη καθημερινότητά του ο άνθρωπος συναντά παντού τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Αν κάποιος βρίσκεται σε ουρά αναμονής σε μια τράπεζα, θα έχει παρατηρήσει ότι για να εξυπηρετηθεί από κάποιο υπάλληλο, θα πρέπει να πάρει ένα χαρτάκι με αριθμό προτεραιότητας. Στο χαρτάκι αυτό αναγράφεται ο «Μέσος χρόνος αναμονής: δέκα λεπτά». Αν κάποιος αργήσει να εξυπηρετηθεί, στον επόμενο που θα λάβει το χαρτάκι αυτό, θα αναγράφεται «Μέσος χρόνος αναμονής: είκοσι λεπτά». Αυτό σημαίνει ότι ο εκτιμώμενος χρόνος, μέχρι να εξυπηρετηθεί κάποιος ενημερώνεται με βάση πραγματικά δεδομένα. Αυτό τι σημαίνει για το συγκεκριμένο μηχανήμα; Ότι παρατηρεί την ουρά(αίσθηση), μπορεί να θυμάται(μνήμη) και τέλος προσαρμόζεται στη καθημερινότητα με καλύτερη εκτίμηση(μάθηση)[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](32). Μια ακόμη καθημερινή χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης από τον άνθρωπο, φαίνεται από τις αναζητήσεις στο Διαδίκτυο. Όταν ξεκινά κάποιος να γράφει ένα ερώτημα, ο φυλλομετρητής παρουσιάζει το υπόλοιπο του ερωτήματος. Το σύστημα παρατηρεί τι ρωτά κάποιος και προσαρμόζει τις συστάσεις, ανάλογα το τι ρωτά συχνά στο φυλλομετρητή.

Αυτές οι προβλέψεις, λαμβάνουν υπόψη και άλλα μη προφανή δεδομένα, όπως ποιόν υπολογιστή χρησιμοποιεί κάποιος, σε ποια χώρα βρίσκεται και τι αναζητήσεις έχουν γίνει στο παρελθόν. Αυτό σημαίνει, ότι ένα υπολανθάνον σύστημα, παρατηρεί την αλληλεπίδραση του ανθρώπου και τον εξυπηρετεί καλύτερα[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](33).

Από την άλλη όμως, στη καθημερινότητά του ο άνθρωπος, ενδέχεται να υποστεί και απειλές, από κακόβουλα λογισμικά, μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης, και να μεταδοθούν αυτά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του. Έτσι λοιπόν, θα πρέπει οι επιλογές που θα κάνει στο φυλλομετρητή να μην τον οδηγούν σε επικείμενους κινδύνους.

2.3 Κινητά τηλέφωνα

Ένα άλλο πεδίο που έφερε μεγάλες αλλαγές στη ζωή του ανθρώπου είναι ο κόσμος των κινητών τηλεφώνων. Εφαρμογές που χρησιμοποιούνται μέσω κινητών τηλεφώνων, αξιοποιούν για παράδειγμα χάρτες. Αξιοποιούνται δεδομένα καθώς κάποιος μπορεί να ακολουθήσει μια διαδρομή κατά την οποία δεν υπάρχει κίνηση ή η κίνηση είναι αραϊή. Οι εφαρμογές πλοήγησης αντικαθιστούν τη πρακτική όπου ρωτάς τον άνθρωπο ποια κατεύθυνση να ακολουθήσει. Έτσι, τα προβλήματα που ανακύπτουν από τις εφαρμογές πλοήγησης είναι η αυτόματη αναζήτηση και ο αυτόματος σχεδιασμός διαδρομής, ώστε να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός.



Εικόνα 4: Η Πλοήγηση GPS (Αγγελος Κυρίτσης, 2016).

Άλλες εφαρμογές των κινητών τηλεφώνων και της αξιοποίησής τους με τη Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι οι φωνητικές αναζητήσεις. Τα τελευταία χρόνια, υπάρχουν εφαρμογές, όπου «ακούγοντας» ένα απόσπασμα από ένα τραγούδι, η εφαρμογή καταφέρνει να εμφανίσει ποιο τραγούδι ακούγεται(shazam). Με βάση τα δύο παραδείγματα που αναφέρθηκαν πριν, υπάρχουν προβλήματα με την ανάλυση πολυμεσικού περιεχομένου(multimedia). Η ανάλυση ήχου(denoising), η αναγνώριση προτύπων(pattern recognition), και η αναγνώριση φωνής(voice recognition) είναι τομείς έρευνας που πρέπει να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που υπάρχουν. Επίσης

προβλήματα πολυμεσικού περιεχομένου είναι η ευρετηρίαση ήχου και η ανάκληση της πληροφορίας[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](34).

2.4 Ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και γενετική

Οι δυνατότητες για τη βελτίωση της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι τεράστιες. Στην ιατρική, η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει μια ιστορία πολλών χρόνων. Από την εποχή των έμπειρων συστημάτων(expert systems), τη δεκαετία του 1970, οι άνθρωποι άρχιζαν να κατανοούν τη σημασία της συστηματοποίησης της ανθρώπινης γνώσης, ώστε ένας αλγόριθμος να μπορέσει να βοηθήσει τον άνθρωπο σε μια αποτελεσματική διάγνωση. Το έμπειρο σύστημα, συνδύαζε κανόνες που συνέδεαν συμπτώματα με ασθένειες, για να υποδείξει διαγνώσεις σε κάθε ασθενή. Οι κανόνες διάγνωσης είχαν εισαχθεί από τους ανθρώπους, πριν την έναρξη της λειτουργίας του συστήματος και δεν βασίζονταν σε μεθόδους μηχανικής μάθησης, κατά κύριο λόγο [Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](35).

Σημαντικό χαρακτηριστικό της χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης στο τομέα της ιατρικής είναι η ψηφιοποίηση πολλών αρχείων, καθώς αυτό βοηθά τους ιατρούς να λαμβάνουν καλύτερες και ταχύτερες αποφάσεις και να δέχονται άμεσα βοήθεια από ειδικούς από όλο το κόσμο με τη βοήθεια των ψηφιακών εικόνων. Με την έλευση της Μηχανικής Μάθησης στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, υπάρχουν μελέτες που υπέδειξαν ότι νοήμονα συστήματα είναι ικανά να αναγνωρίσουν ιατρικά προβλήματα που ανέκυπταν με την εξέταση ακτινογραφιών. Για παράδειγμα, μια ολλανδική μελέτη του 2015[Max Tegmark, 2018](36), έδειξε ότι η διάγνωση του καρκίνου του προστάτη μέσω υπολογιστή, με τη χρήση της μαγνητικής τομογραφίας (MRI), είναι το ίδιο ικανή για ασφαλή εξαγωγή αποτελεσμάτων, χωρίς λάθη, με εκείνη των ανθρώπων ακτινολόγων. Μια ακόμη μελέτη του 2016, από το Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ, έδειξε ότι, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούσε να διαγνώσει το καρκίνο του πνεύμονα, με τη χρήση εικόνων τηλεσκοπίου, καλύτερα και από τους παθολόγους.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη αξιοποιείται επίσης και στο τομέα της βιολογίας και της γενετικής. Στη μελέτη γονιδίων, πολλές φορές κατανοείται ότι τα γονίδια συνεργάζονται για την επίτευξη συγκεκριμένων λειτουργιών[Γιώργος

Γιαννακόπουλος, 2020](37). Μια υπόθεση όσον αφορά τη μηχανική μάθηση στη μελέτη των γονιδίων είναι, ότι, αν η μηχανική μάθηση αποκαλύψει σχέσεις μεταξύ των γονιδίων και των ασθενειών, μπορεί να προκαλέσει επανάσταση στη προσωποποιημένη ιατρική, να βελτιώσει την υγεία των ζώων στη κτηνοτροφία και να επιτρέψει πιο ανθεκτικές και αποδοτικές καλλιέργειες[Max Tegmark, 2018](38). Το πρόβλημα όμως, που ανακύπτει από όλα αυτά είναι ότι στη πραγματικότητα δεν είναι καθόλου εύκολο να ανακαλυφθούν ποια γονίδια εμπλέκονται σε μια διαδικασία του οργανισμού ή στην εμφάνιση μιας ασθένειας στον άνθρωπο. Αυτό που χρειάζεται είναι να υπάρχουν χιλιάδες ασθενείς, να μελετηθούν ποια γονίδια ενεργοποιούνται όταν μια αρρώστια εμφανίζεται και έπειτα να γίνει ένας διαχωρισμός ανάμεσα στο ποια γονίδια αντιδρούν με τη συγκεκριμένη ασθένεια και ποια όχι. Η διαδικασία αυτή για να γίνει, απαιτεί δεδομένα και μεθόδους ανάλυσης[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](39). Οι μέθοδοι ανάλυσης συναντώνται στο τομέα της εξόρυξης δεδομένων(Data Mining), που σκοπός τους είναι να ανακαλυφθούν πρότυπα(patterns), που αναδεικνύουν κρυμμένες σχέσεις. Ουσιαστικός στόχος της εξόρυξης δεδομένων είναι να βοηθήσει στην εξήγηση αληθειών του κόσμου με τη βοήθεια των παρατηρήσεων.

Παρόμοια προβλήματα υπάρχουν και στην ανακάλυψη της αλληλεπίδρασης μεταξύ ασθενειών και φαρμάκων. Στη πρώτη περίπτωση, γίνεται προσπάθεια εντοπισμού στο πότε φαίνεται να υπάρχει βελτίωση στα συμπτώματα μιας ασθένειας όταν ο ασθενής λάβει το συγκεκριμένο φάρμακο. Επίσης προβλήματα υπάρχουν μεταξύ διατροφής και παθολογικών καταστάσεων. Σε αυτή τη περίπτωση, γίνεται προσπάθεια για την εξακρίβωση του αν συγκεκριμένα στοιχεία διατροφής συσχετίζονται με την ύπαρξη ή όχι παθολογικών καταστάσεων (π.χ. υπέρταση, σακχαρώδης διαβήτης)[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](40).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη προσφέρει τα δέοντα στη βιοϊατρική πρόοδο και με έναν άλλο, διαφορετικό τρόπο: με την ανάλυση κειμένου. Καθημερινά, δημοσιεύονται πολλά άρθρα ανά την υφήλιο, που αφορούν στη βιοϊατρική, αλλά και γενικότερα το τομέα της υγείας. Ο εκάστοτε ιατρός δεν μπορεί ούτε να τα εντοπίσει, ούτε φυσικά να τα διαβάσει. Σε αυτή τη περίπτωση, έρχεται η ανάλυση κειμένου (επεξεργασία φυσικής γλώσσας) και η ταξινόμηση(classification) των κειμένων, ώστε να τον βοηθήσουν στην εύρεση και πρόσληψη της κρίσιμης γνώσης. Υπάρχουν διεθνείς ερευνητικοί οργανισμοί, όπως οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό BioASQ, οι οποίοι προωθούν τη σύμπραξη της Τεχνητής Νοημοσύνης και της ιατρικής έρευνας. Στο συγκεκριμένο

διαγωνισμό, νοήμονα συστήματα καλούνται να βοηθήσουν ειδικούς σε ερωτήσεις που έχουν εκφραστεί, ως απλά ανθρώπινα ερωτήματα. Τα συστήματα έπειτα αναζητούν σχετική βιβλιογραφία με βάση την ερώτηση, και αφού τη βρουν, δίνουν μια περιληπτική απάντηση[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](41).

Επιπροσθέτως, τα ρομπότ βοηθούν πλέον στο τομέα της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ιδιαίτερα στις χειρουργικές επεμβάσεις. Έχουν τη δυνατότητα, να χειρουργούν με μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία από τους ανθρώπους. Τα τελευταία χρόνια, έχουν διεξαχθεί επιτυχημένες ρομποτικές επεμβάσεις, με μειωμένες απώλειες αίματος, ταχύτερη ανάρρωση και λιγότερο πόνο. Μπορεί τέτοια ρομπότ να είναι αποτελεσματικά, όμως, από την άλλη, υπάρχουν και περιπτώσεις με σοβαρές συνέπειες. Μια εξ' αυτών ήταν το καναδικής προέλευσης μηχάνημα ακτινογραφίας Therac-25. Το μηχάνημα αυτό, ήταν ένας υπερσύγχρονος γραμμικός επιταχυντής που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Atomic Energy Canada Limited (AECL) και μια γαλλική εταιρεία CGR για την παροχή θεραπείας με ακτινοβολία σε ασθενείς με καρκίνο. Το Therac-25 ήταν το πιο εξελιγμένο μηχάνημα ακτινοθεραπείας της εποχής του. Με τη βοήθεια ενός ενσωματωμένου υπολογιστή, η συσκευή μπορούσε να επιλέξει πολλαπλές θέσεις του τραπέζιου θεραπείας και να επιλέξει τον τύπο/ισχύ της ενέργειας. Η AECL πούλησε έντεκα μηχανές Therac-25 που χρησιμοποιήθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά από το 1982. Είχε σχεδιαστεί για να θεραπεύει καρκινοπαθείς με δύο διαφορετικούς τρόπους: είτε με μια δέσμη ηλεκτρονίων χαμηλής ισχύος, είτε με μια δέσμη ακτίνων X υψηλής ισχύος και εκατομμυρίων βολτ, η οποία κατευθυνόταν προς το στόχο, λόγω μιας ειδικής θωράκισης. Δυστυχώς, έξι ατυχήματα που αφορούσαν σημαντικές υπερβολικές δόσεις ακτινοβολίας σε ασθενείς, οδήγησαν στο θάνατο τους ανθρώπους μεταξύ του 1985 και του 1987. Το μηχάνημα ανακλήθηκε το 1987 για έναν εκτεταμένο επανασχεδιασμό χαρακτηριστικών ασφαλείας, λογισμικού και μηχανικών κλειδαριών. Οι αναφορές στον κατασκευαστή είχαν ως αποτέλεσμα ανεπαρκείς επισκευές στο σύστημα και διαβεβαιώσεις ότι τα μηχανήματα ήταν ασφαλή. Υποβλήθηκαν μηνύσεις αλλά δεν έγιναν έρευνες. Η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) διαπίστωσε αργότερα ότι υπήρχε μια ανεπαρκής δομή αναφοράς στην εταιρεία, για την παρακολούθηση των αναφερόμενων ατυχημάτων.



Εικόνα 5: Νεκρός από μηχάνημα: Το Therac-25((Adam Fabi, 2015).

Σε αυτή τη παγκόσμια κρίση υγείας λόγω του Covid-19, η ιατρική βιομηχανία αναζητά νέες τεχνολογίες για τη παρακολούθηση και τον έλεγχο της εξάπλωσης της πανδημίας. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στη καταπολέμηση του Covid-19, μέσω του ελέγχου των μέτρων που λαμβάνονται, της πληθυσμιακής συγκέντρωσης, της ιατρικής βοήθειας, ειδοποιήσεων και υποδείξεων σχετικά με τον έλεγχο της μόλυνσης. Η κύρια εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη πανδημία Covid-19 είναι η έγκαιρη ανίχνευση και διάγνωση της λοίμωξης. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αναλύσει τα ακανόνιστα συμπτώματα και άλλες «κόκκινες σημαίες» και να ειδοποιεί τους ασθενείς και τις αρχές υγειονομικής περίθαλψης. Βοηθά στη διάγνωση των μολυσμένων περιπτώσεων με τη βοήθεια τεχνολογιών ιατρικής απεικόνισης, όπως, η υπολογιστική τομογραφία και η μαγνητική τομογραφία τμημάτων του ανθρώπινου σώματος. Μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης, προβάλλεται ο αριθμός των κρουσμάτων και των θανάτων. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να παρακολουθεί και να προβλέπει τη φύση του ιού από τα διαθέσιμα δεδομένα, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τις πλατφόρμες μέσω ενημέρωσης. Μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των πιο ευάλωτων περιοχών, ανθρώπων και χωρών και στη λήψη ανάλογων μέτρων. Το τελευταίο ένα χρόνο, πολλές φαρμακοβιομηχανίες, όπως η Pfizer, παρουσίασαν στο κόσμο τα εμβόλιά τους, ως ένα από τους τρόπους καταπολέμησης αυτής της τεράστιας υγειονομικής κρίσης. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, χρησιμοποιείται για την έρευνα φαρμάκων, αναλύοντας τα διαθέσιμα δεδομένα για το Covid-19. Βοηθά στην ανάπτυξη εμβολίων και θεραπειών με πολύ ταχύτερο ρυθμό. Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα

που προέκυψε με τη πανδημία, ήταν και η «υπερφόρτωση» όλων των νοσοκομειακών μονάδων, λόγω των υψηλών ποσοστών ανθρώπων που νοσηλεύονταν, στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας(ΜΕΘ)[Raju Vaishya, 2020](42). Συμπερασματικά λοιπόν, η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένα εργαλείο για τον εντοπισμό πρώιμων λοιμώξεων λόγω το Covid-19. Δεν βοηθά μόνο στη θεραπεία από τον ιό, αλλά μπορεί να βοηθήσει με ποικίλους τρόπους στη σωστή παρακολούθηση/φροντίδας της υγείας των ασθενών. Μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη κατάλληλων θεραπευτικών σχημάτων, στρατηγικών πρόληψης, ανάπτυξης φαρμάκων και εμβολίων.

2.5 Θετικές Επιστήμες

Πληθώρα από εργαλεία πληροφορικής, τα οποία βασίζονται στη στατιστική, αξιοποιούνται εδώ και αρκετά χρόνια, από τη φυσική και άλλες θετικές επιστήμες. Οι τρεις βασικοί τρόποι που η Τεχνητή Νοημοσύνη βοηθά τους θετικούς επιστήμονες, είναι οι εξής: μείωση δαπανηρών πειραμάτων, λεπτομερέστερα ή ταχύτερα μοντέλα (π.χ. εκτίμησης/πρόβλεψης) και αύξηση της κατανόησης του συστήματος στο οποίο γίνεται μελέτη. Υπάρχει εξαιρετική πρόοδος στη μηχανική μάθηση και συγκεκριμένα στις μεθόδους προσέγγισης άγνωστων συναρτήσεων με βάση δεδομένα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, σε λεπτομερέστερα ή και ταχύτερα μοντέλα, προτείνει με βάση τα δεδομένα εναλλακτικές συναρτήσεις, με εκατομμύρια πολλαπλασιασμούς, προσθήσεις και άλλες πράξεις, οι οποίες καταφέρνουν να βγάλουν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Γιατί συμβαίνει όμως αυτό; Πρώτον, γιατί οι υπολογιστές μπορούν να υπολογίζουν σύνθετες συναρτήσεις και δεύτερον γιατί δεν αναζητούν αν και γιατί μια συνάρτηση έχει νόημα[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](43).

Όπως και στη στατιστική, έτσι και στο τομέα το Μαθηματικών, η Τεχνητή Νοημοσύνη αξιοποιείται σε μεγάλο βαθμό. Στο τομέα των μαθηματικών μπορεί ένας υπολογιστής να αποδείξει ένα θεώρημα πιο αποτελεσματικά από έναν άνθρωπο; Σε μερικές περιπτώσεις φαίνεται πως ναι. Συνεπώς λοιπόν, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να συνεισφέρει με πολλούς και διάφορους τρόπους στις θετικές επιστήμες. Έχει διάφορες εφαρμογές στη μετεωρολογία, την αστρονομία, τις επιστήμες του περιβάλλοντος, την αστροφυσική και τη φυσική των στοιχειωδών σωματιδίων. Με βάση αυτές τις περιπτώσεις, η Τεχνητή Νοημοσύνη βοηθά στη μελέτη και την

οργάνωση των δεδομένων, καθώς και στην ανακάλυψη προτύπων[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](44).

2.6 Χρηματοπιστωτικό σύστημα

Το χρηματοπιστωτικό σύστημα, είναι ένας ακόμη χώρος, που και αυτός έχει επηρεαστεί από τη πρόοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης. Η πρόοδος αυτή, προσφέρει πολλές ευκαιρίες κέρδους, μέσω οικονομικών συναλλαγών. Η πλειονότητα των μελετών, δείχνει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη, έχει πολύ σημαντικό αντίκτυπο. Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση προσφέρει δυναμικές ανάπτυξης της βελτίωσης της παραγωγικότητας και της εργασίας. Το χρηματοπιστωτικό σύστημα, αλλά και γενικά ο τομέας της οικονομίας είναι ένας από τους σημαντικότερους κλάδους, καθώς επηρεάζει πολλούς άλλους τομείς, που σχετίζονται με τη παραγωγή και μεταποίηση προϊόντων. Το 2016, η προστιθέμενη αξία των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών ανήλθε σε 591 δις. ευρώ, φτάνοντας τη συνολική προστιθέμενη αξία της Ε.Ε., στο 4%[Στουρνάρας Ιωάννης, 2020](45).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη προκαλεί αλλαγές στο χρηματοπιστωτικό σύστημα, στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού. Υπάρχει πληθώρα δεδομένων στη διάθεση των χρηματοπιστωτικών οργανισμών και η χρήση νέων τεχνολογιών προσφέρει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Η αλληλεπίδραση των πελατών με τις τράπεζες γίνεται μέσω chatbots, με τη χρήση αναγνώρισης φυσικής γλώσσας. Επίσης, δημιουργούνται προσωποποιημένα χρηματοπιστωτικά προϊόντα με βάση τα προφίλ των πελατών και βελτιστοποιούνται διαδικασίες μέσω αυτοματοποίησης επαναλαμβανόμενων διαδικασιών[Στουρνάρας Ιωάννης, 2020](46).

Στον ασφαλιστικό τομέα, με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, πραγματοποιείται αυτοματοποιημένη τιμολόγηση, προώθηση και διαχείριση των ασφαλιστηρίων συμβολαίων των πελατών και δημιουργία εξατομικευμένων ασφαλιστικών προϊόντων, προσαρμοσμένες στις ανάγκες των πελατών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη προσφέρει πολλά οφέλη και σε αυτό το τομέα, όπως βελτίωση στην εξυπηρέτηση των πελατών, στις τράπεζες οι περισσότερες διαδικασίες και λειτουργίες απλοποιούνται και αυτοματοποιούνται, βελτιώνεται το κόστος των υπηρεσιών,

ανιχνεύονται οι απάτες, γίνεται πιο αποτελεσματική η διαχείριση των επενδύσεων, αναλύεται η παραβατική συμπεριφορά και αναπτύσσονται «έξυπνα» συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης έγκαιρης προειδοποίησης για περιπτώσεις κρίσης στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Ειδικότερα, ατομικά οι πελάτες απολαμβάνουν καλύτερες και πιο προσωποποιημένες υπηρεσίες και συλλογικά, οι χρηματοπιστωτικές επιχειρήσεις, μειώνουν το κόστος λειτουργίας τους με παράλληλη βελτίωση της αποδοτικότητας των εσωτερικών διαδικασιών[Στουρνάρας Ιωάννης, 2020](47).

Από την άλλη βέβαια, υπάρχουν και κίνδυνοι που ελλοχεύουν, από τη μη σωστή διαχείριση των τεχνολογιών της Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως, η αδιαφάνεια, ως προς τα χαρακτηριστικά και τη συμπεριφορά των αλγορίθμων επεξεργασίας των δεδομένων. Ο ακατάλληλος σχεδιασμός των αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης, ενδέχεται να εισάγει μεροληψία και διακρίσεις(μπορεί να οδηγήσει οργανισμούς σε λήψεις λαθεμένων αποφάσεων). Κίνδυνοι ελλοχεύουν και στις περιπτώσεις εισβολής κακόβουλου λογισμικού, μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης, από άλλες τραπεζικές εταιρείες, λόγω ανταγωνισμού και γι' αυτό το λόγο, θα πρέπει να υπάρχουν ειδικοί σε καίριες θέσεις. Ένας τελευταίος κίνδυνος είναι και η ελλιπή γνώση του προσωπικού κάθε οργανισμού για αυτή τη νέα τεχνολογία.

2.7 Βιομηχανία

Ελέγχοντας τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, ενισχύεται η αποτελεσματικότητα και μειώνεται η ακρίβεια, καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη κρύβει πολλές δυνατότητες, ώστε να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο ο τομέας της βιομηχανίας. Ο τομέας των βιομηχανιών χαρακτηρίζεται από μεγάλη κλίμακα και από τη μεγάλη πολυπλοκότητα των διαδικασιών. Το να χρησιμοποιεί κάποιος νοήμονα συστήματα, σε έναν χώρο ο οποίος επενδύει ήδη στον αυτοματισμό, φαίνεται πολύ σωστό[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](48). Τεράστια βιομηχανικά συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, βοηθούν στη κατασκευή αυτοκινήτων(και αυτόματων οχημάτων) και αεροσκαφών. Αυτό που επείγει είναι, η επικύρωση του λογισμικού των συστημάτων αυτών, καθώς ολοένα και περισσότερα, έρχονται σε καθημερινή επαφή με τον άνθρωπο[Max Tegmark, 2018](49). Στο τομέα της βιομηχανίας υπάρχουν δύο ενδεικτικοί τομείς, όπου μπορεί να αξιοποιηθεί η Τεχνητή Νοημοσύνη: υποβοήθηση

των εργατών σε επικίνδυνες εργασίες και η παρακολούθηση γραμμών παραγωγής για διόρθωση και έλεγχο λαθών σε πραγματικό χρόνο.

Ο πρώτος τομέας κατά τον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη επιδρά στο τομέα της βιομηχανίας, είναι ο χώρος κατά τον οποίο πραγματοποιείται ένα σύνολο εργασιών, κάτω από συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι καταστάσεις αυτές αφορούν, στο αν οι εργασίες πραγματοποιούνται σε πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Μια άλλη κατηγορία, είναι οι εργασίες που έχουν δυσκολίες στο χειρισμό ρομποτικών συστημάτων που υπάρχουν στη βιομηχανία, αλλά και ειδικότερα στη βιομηχανία των αυτοκινήτων με αποτέλεσμα, το κίνδυνο σοβαρού τραυματισμού. Έτσι λοιπόν, οι μηχανές αντικαθιστούν τον άνθρωπο, καθώς δεν μπορούν να επηρεαστούν από τις αλλαγές του περιβάλλοντος μιας εργασίας, στο οποίο βρίσκονται. Με βάση τη λογική λοιπόν και την ηθική διάσταση της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθίσταται σημαντικό το εξής: *οι μηχανές πρέπει να λειτουργούν μόνο αν δεν είναι ο άνθρωπος σε εμβέλεια δράσης και να σταματούν, όταν ο άνθρωπος βρίσκεται κοντά σε αυτές*[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](50).

Ο δεύτερος τομέας που αξιοποιείται η Τεχνητή Νοημοσύνη, στη βιομηχανία είναι, η παρακολούθηση των γραμμών παραγωγής. Το νοήμον σύστημα, είναι ο «*άγρυπνος ιππότης*» των προϊόντων και άλλων μηχανών κατά τη διάρκεια της δουλειάς τους. Στο αντίποδα όμως, έχουν καταγραφεί και ατυχήματα, κατά τη διάρκεια στην οποία, ο άνθρωπος, βρέθηκε κοντά σε ένα ευφυές σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης. Όπως είναι γνωστό, ο πρώτος άνθρωπος που σκοτώθηκε από ένα τέτοιο σύστημα, ήταν ο Ρόμπερτ Γουίλιαμς, ο οποίος ήταν εργάτης στο εργοστάσιο της Ford στο Φλατ Ροκ, στο Μίσιγκαν. Το επόμενο θύμα από ατύχημα με ρομπότ, ήταν, ο Κέντζι Γιουράντα, εργάτης στο εργοστάσιο της Καβασάκι, στο Ακάσι της Ιαπωνίας. Τελευταίο θύμα ατυχήματος με ρομπότ ήταν ένας 22χρονος εργολήπτης σε ένα εργοστάσιο παραγωγής της Φολκσβάγκεν, στο Μπαουνάταλ της Γερμανίας, ο οποίος ρύθμιζε ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, να πιάνει ανταλλακτικά αυτοκινήτων και να τα χειρίζεται[Max Tegmark, 2018](51).



Εικόνα 6: Αυτοκινητοβιομηχανία: Η δύσκολη συμβίωση ρομπότ-εργαζομένων(enikonomia.gr,2018).

Πέραν των ατυχημάτων που προαναφέρθηκαν, τα βιομηχανικά ατυχήματα έχουν μειωθεί με τη βελτίωση της τεχνολογίας, από τους 14.000 θανάτους το 1970, στους 4.821 το 2014, στις Ηνωμένες Πολιτείες. Αυτό που γίνεται κατανοητό, είναι ότι, η προσθήκη νοημοσύνης, σε «άνοητες μηχανές», θα πρέπει να βελτιώσει τη βιομηχανική ασφάλεια περισσότερο και τα ευφυή συστήματα να είναι πιο ασφαλή, όταν βρίσκονται κοντά σε ανθρώπους[Max Tegmark, 2018](52).

2.8 Μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών είναι ένας βασικός τομέας της σύγχρονης ανθρώπινης δράσης. Από τις επίγειες, τις θαλάσσιες και τις εναέριες μεταφορές εμπορευμάτων και ανθρώπων, οι μεταφορές επηρεάζουν σημαντικά το κόσμο, έτσι όπως είναι γνωστός σήμερα. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η σωστή και ασφαλής χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να σώσει πολλές ζωές στη βιομηχανία. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και στον τομέα των μεταφορών. Το 2015, τα τροχαία ατυχήματα κόστισαν τη ζωή σε 1.2 εκατομμύρια ανθρώπους, ενώ τα αεροπορικά, σιδηροδρομικά και τα ναυτικά ατυχήματα, σκότωσαν μερικές ακόμη χιλιάδες ανθρώπους. Όπως αναφέρει ο Ισραηλινός επιστήμονας των υπολογιστών, Μόσε Βαρντί, η Τεχνητή Νοημοσύνη πρέπει να μειώσει τις απώλειες στην ασφάλτο και σημειώνει το εξής: «Είναι ηθική υποχρέωσή μας!!». Όπως υποστηρίζει και ο πρόεδρος της Tesla, Elon Musk, τα αυτοκινούμενα οχήματα με χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να μειώσουν τα ατυχήματα, σε ποσοστό ακόμη και 90%. Ήδη η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει

προχωρήσει στην υλοποίηση του CCAM, δηλαδή, της Συνεταιριστικής, Συνδεδεμένης και Αυτοματοποιημένης Κινητικότητας, η οποία αναμένεται να αλλάξει το τρόπο που οι άνθρωποι ταξιδεύουν μέσα στην Ευρώπη. Μπορεί όμως, τα αυτοκινούμενα οχήματα να είναι πιο αποτελεσματικά, αλλά και αυτά με τη σειρά τους, έχουν προκαλέσει ατυχήματα. Στις 14 Φεβρουαρίου 2016, αυτοκινούμενο όχημα της Google, έκανε λανθασμένη εκτίμηση για ένα λεωφορείο. Στο συγκεκριμένο ατύχημα, το αυτοκινούμενο όχημα της Google, κινούνταν στη δεξιά λωρίδα, καθώς πλησίαζε σε μια διασταύρωση βρέθηκε μπροστά του ένας σάκος με άμμο και έπρεπε να τον αποφύγει. Κινήθηκε αργά, στην αριστερή λωρίδα μπροστά από ένα λεωφορείο, περιμένοντας το λεωφορείο να μειώσει ταχύτητα, αλλά κάτι τέτοιο δεν συνέβη. Το αποτέλεσμα ήταν, τα δυο οχήματα να συγκρουστούν, αλλά η σύγκρουση δεν ήταν σοβαρή και δεν υπήρξαν τραυματισμοί. [Max Tegmark, 2018](53).

Η πλήρως αυτοματοποιημένη οδήγηση θα μπορούσε θεωρητικά να διπλασιάσει τη μέση οδική υποδομή, με τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Οι υπηρεσίες κοινής κινητικότητας, με τη δυνατότητα CCAM, θα επιτρέψουν την ενοποίηση με τις δημόσιες συγκοινωνίες με τις πλατφόρμες Mobility-as-a-Service, παρέχοντας προσιτή κινητικότητα σε άτομα που δεν μπορούν ή δεν θέλουν να οδηγήσουν. Ο βασικός στόχος του CCAM, είναι να δημιουργηθεί μια περισσότερη, κεντρική στο χρήστη, all-inclusive, κινητικότητα, ενώ θα αυξηθεί η ασφάλεια στους δρόμους και θα μειωθεί η συμφόρηση [European Commission, 2020](54). Η ανάπτυξη του CCAM, παρέχει στους πολίτες πολλά οφέλη. Οι κύριες θετικές επιπτώσεις που θα έχει στη κοινωνία είναι οι εξής:

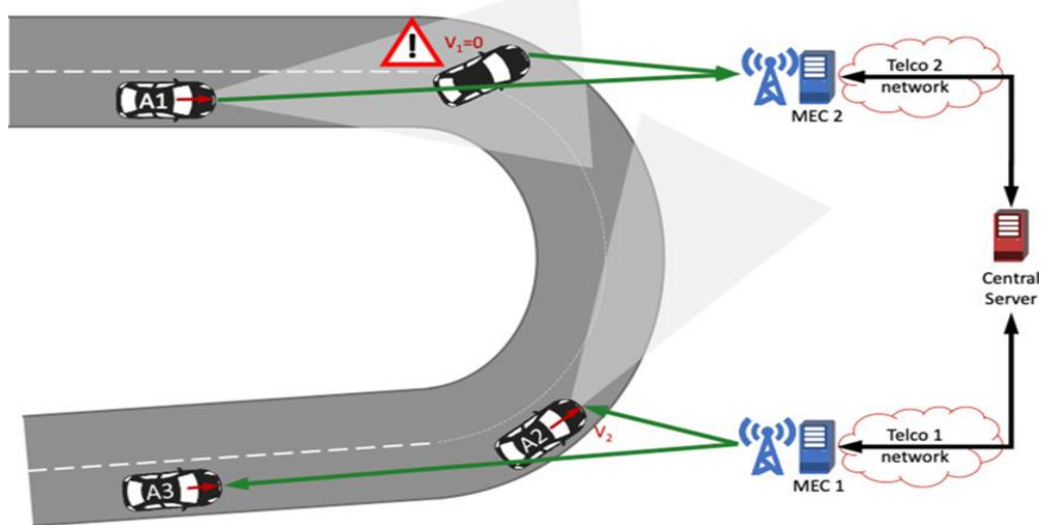
1. **Ασφάλεια:** μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, κυρίως των ατυχημάτων που οφείλονται σε ανθρώπινο λάθος,
2. **Περιβάλλον:** μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα(CO₂), μείωση της συμφόρησης των οχημάτων με τη βελτιστοποίηση του χώρου και την ομαλοποίηση της κυκλοφοριακής ροής,
3. **Περιεκτικότητα:** διασφάλιση της κινητικότητας χωρίς περιορισμούς στους πολίτες,
4. **Ανταγωνιστικότητα:** ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των αυτοκινητοβιομηχανιών με τη χρήση νέων τεχνολογιών για μακροπρόθεσμη ανάπτυξη και θέσεις εργασίας.

Ήδη η Ευρωπαϊκή Ένωση, από το 2020, έχει ανακοινώσει τη λήξη παραγωγής συμβατικών οχημάτων και την έναρξη παραγωγής αυτοκινούμενων οχημάτων, καθώς επίσης και ηλεκτρικών. Η CCAM, έχει αναπτύξει τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, όπου μια εξ' αυτών είναι η 5G CroCo(Cross-border control). Το 5GCroCo, στοχεύει στην επικύρωση δύο περιπτώσεων χρήσης CCAM σε διασυνοριακές καταστάσεις. Οι περιπτώσεις χρήσης, έχουν επιλεγεί για να διασφαλιστεί ότι επιτρέπουν τον έλεγχο της ανάγκης για χαρακτηριστικά υψηλής απόδοσης 5G και την ανάγκη για διασυνοριακή λειτουργία[European Commission, 2020](55).

Βασικές τεχνικές της τεχνολογίας 5G CroCo είναι οι εξής: η τηλεχειριζόμενη οδήγηση(ToD) και η Αναμενόμενη Συνεργατική Αποφυγή Σύγκρουσης(ACCA) Πρώτα από όλα, το *ToD* ορίζεται ως η υποστήριξη αυτόματων οχημάτων από έναν άνθρωπο, ο οποίος βρίσκεται σε ένα κέντρο ελέγχου. Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου μοντέλου γίνεται με τις εξής περιπτώσεις χρήσης:

1. *Οδηγός που δεν αποκρίνεται*: σε αυτή τη περίπτωση τον έλεγχο του αυτοκινήτου τον έχει άνθρωπος που βρίσκεται σε κέντρο ελέγχου.
2. *Χειρισμός σε ειδικές περιπτώσεις*: το όχημα λειτουργεί εξ' αποστάσεως μόνο αν παραστεί ανάγκη,
3. *Απροσδιόριστες καταστάσεις κυκλοφορίας*: στη περίπτωση αυτή όταν ένα όχημα είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και δεν μπορεί να ελεγχθεί από το κέντρο ελέγχου, το *ToD* μπορεί να εμπλέξει εξ' αποστάσεως έναν άνθρωπο για να χειριστεί τη κατάσταση.

Μια ακόμη βασική λειτουργία της τεχνολογίας 5G CroCo, είναι η *Αναμενόμενη Συνεργατική Αποφυγή Σύγκρουσης (ACCA)*. Στη περίπτωση, που ένα όχημα τρέχει με ιλιγγιώδη ταχύτητα, δεν θα έχει τη δυνατότητα αποφυγής εμποδίων, όταν παρουσιαστούν μπροστά του. Σε τέτοιες καταστάσεις, η καθυστερημένη ανίχνευση ενός επικίνδυνου συμβάντος θα προκαλέσει σκληρό φρενάρισμα και, ενδεχομένως, σύγκρουση. Οι τεχνικές ACCA, μπορούν να λύσουν τέτοιου είδους καταστάσεις επιτρέποντας τη συνεργασία μεταξύ οχημάτων. Το ACCA, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες καταστάσεις όπως: μοπιτιλιάρισμα, υψηλή επιβράδυνση, πέδηση έκτακτης ανάγκης, και περιορισμένη πρόβλεψη. Τα συνεργατικά οχήματα (ή η οδική υποδομή, για παράδειγμα), θα ανεβάσουν ένα σύνολο πληροφοριών όπως, κατάσταση (π.χ. θέση,



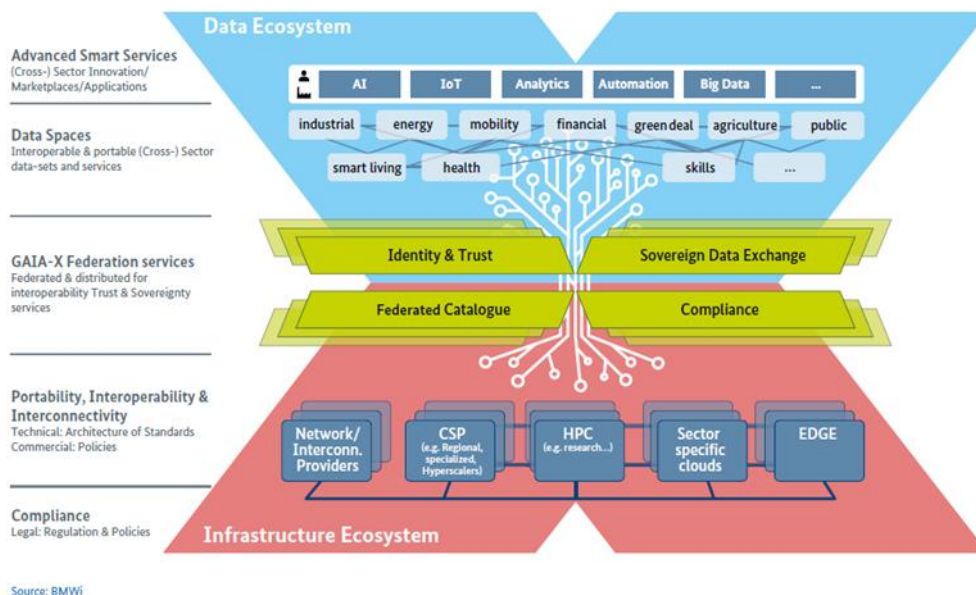
Εικόνα 7: Αναμενόμενη Συνεργατική Αποφυγή Σύγκρουσης (Dirk Hetzer, 2021).

ταχύτητα, επιτάχυνση), ανιχνεύσιμα συμβάντα και ορισμένα δεδομένα αισθητήρων (ροές κάμερας / ραντάρ ή οποιοσδήποτε άλλες πληροφορίες βάσει τυποποιημένων μεθοδολογιών, π.χ. Συνεργατικά μηνύματα αντίληψης), προς συγκεκριμένους διακομιστές [Dirk Hetzer, 2021](56).

Ένας ακόμη τομέας των μεταφορών είναι η ναυσιπλοΐα. Εδώ ένας από τους βασικούς στόχους είναι η μείωση στην κατανάλωση καυσίμου των πλοίων. Οι δύο βασικοί λόγοι είναι οικονομικοί και περιβαλλοντικοί. Το 50-70% του κόστους στην εμπορική και επιβατική ναυσιπλοΐα έχει να κάνει με τη κατανάλωση καυσίμου. Έτσι λοιπόν, η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και σε αυτόν το χώρο των μεταφορών μπορεί να είναι καθοριστική, καθώς βελτιώνει τη κίνηση του πλοίου, με μειωμένη κατανάλωση. Ένα νοήμον σύστημα για να μπορέσει να βοηθήσει το καπετάνιο και να

του προτείνει αλλαγές στη πορεία του πλοίου, θα πρέπει να κατανοήσει πως συνδέεται η κατανάλωση καυσίμου και με άλλους παράγοντες, όπως: τον καιρό, το φορτίο του πλοίου, τη μηχανολογική κατάσταση του πλοίου. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να δίνεται στο σύστημα ως είσοδος, ένα σύνολο από δεδομένα του πλοίου και της κατάστασής του. Η έξοδος του συστήματος μπορεί να είναι η εκτίμηση της κατανάλωσης και ενέργειες βελτιστοποίησής της. Αν η εκτίμηση της κατανάλωσης του πλοίου είναι καλή, τότε η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να προτείνει στο καπετάνιο, ποια κατεύθυνση να ακολουθήσει για να φθάσει πιο γρήγορα και με χαμηλό κόστος στη κατανάλωση καυσίμου, στο προορισμό του [Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020] (57). Επιπροσθέτως, στο κλάδο των αεροσκαφών, υπάρχουν διαδεδομένες πρωτοβουλίες για τη παραγωγική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Υπάρχουν τέσσερα μοντέλα, το GAIA-X, το Data4Safety, το Data Beacon, και τέλος το IATA Open Air. Αυτές οι πρωτοβουλίες, μπορούν να θεωρηθούν, ως αναδυόμενες τάσεις στο τομέα των αεροσκαφών. Ξεκινώντας λοιπόν, το GAIA-X, είναι ένα έργο που ξεκίνησε από την Ευρώπη με στόχο την ανάπτυξη κοινών απαιτήσεων για μια ευρωπαϊκή υποδομή που παρέχει δεδομένα και υπηρεσίες σε ένα ανοιχτό, διαφανές και ομοσπονδιακό περιβάλλον εμπιστοσύνης.

Figure 1: Architectural concept with GAIA-X federated services



Εικόνα 8: Αρχιτεκτονική Ιδέα με υπηρεσίες GAIA-X (Καμερον Γκκειν, 2020).

προορισμός είναι ο πιο γρήγορος και να τον προτείνει στον άνθρωπο-διανομέα[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](59).

Εκτός από το τι μεταφορικό μέσο θα χρησιμοποιηθεί για να μεταφερθεί ένα προϊόν και ποια κατεύθυνση θα ακολουθήσει, σημαντικός παράγοντας στο τομέα των μεταφορών είναι και η συντήρηση των οχημάτων. Έτσι η Τεχνητή Νοημοσύνη, μέσω μηχανικής μάθησης, καλείται να υπολογίσει, μέσω μετρήσεων που δέχεται από αισθητήρες την πιθανότητα να εμφανιστεί κάποια βλάβη σε ένα όχημα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη καλείται να ενημερώνει τον άνθρωπο για βλάβη σε κάθε μέρος του οχήματος που οδηγεί. Έτσι μειώνονται τα ατυχήματα και οι πιθανότητες βλαβών[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](60).

2.9 Επικοινωνίες

Η βιομηχανία των επικοινωνιών είναι ο τομέας στον οποίο οι υπολογιστές έχουν μέχρι σήμερα τη μεγαλύτερη επίδραση. Αφού εισήχθησαν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στα τηλεφωνικά κέντρα, τη δεκαετία του 1950, του διαδικτύου και του Παγκόσμιου Ιστού το 1989, σήμερα δισεκατομμύρια άνθρωποι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για αγορές, για να παρακολουθήσουν ταινίες, για να ενημερώνονται για τα πολιτικά γεγονότα της χώρας τους και όχι μόνο. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT), υπόσχεται βελτιωμένη αποδοτικότητα, ακρίβεια, ευκολία και οικονομικά οφέλη. Αυτές οι επιτυχίες, οδήγησαν τους επιστήμονες των υπολογιστών σε μια ακόμη πρόκληση: πρέπει να βελτιώσουν την επικύρωση, την επαλήθευση, τον έλεγχο και την ασφάλεια απέναντι σε κακόβουλο λογισμικό και στη πειρατεία[Max Tegmark, 2018](61).

Το πρώτο κακόβουλο λογισμικό ήταν σκουλήκι Μόρις, το οποίο κυκλοφόρησε στις 2 Νοεμβρίου 1988, αξιοποίησε σφάλματα στο λειτουργικό σύστημα UNIX. Άλλα κακόβουλα λογισμικά εκμεταλλεύονται τρωτά σημεία, όπως ήταν ο ιός-σκουλήκι, ο οποίος κατασκευάστηκε από δύο νεαρούς από τις Φιλιππίνες, το οποίο είχε «μολύνει» πάνω από 50 εκατομμύρια υπολογιστές και προκάλεσε ζημία ύψους 5

δισεκατομμυρίων δολαρίων. Εκτός από αυτούς τους κινδύνους, στο τομέα της επικοινωνίας, είναι οι δούρειοι ίπποι(Trojans), οι ιοί(viruses) και η ζημιά που προκαλούν κυμαίνεται από ακίνδυνα μηνύματα, μέχρι και σβήσιμο αρχείων και τη κατασκοπεία. Έτσι λοιπόν, βασικός στόχος της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι τα συστήματα να είναι «μη παραβιάσιμα», ώστε να μπορούν να αναλάβουν τον έλεγχο κρίσιμων υποδομών. Έτσι η διαρκής αναβάθμιση των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης ανεβάζει το πήχη για την ασφάλεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τέλος τα βελτιωμένα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εντοπίσουν τρωτά σημεία, τα οποία δέχονται και άλλες πιο εξελιγμένες επιθέσεις[Max Tegmark, 2018](62).

2.10 Video Games

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως εκτός από τον τομέα της επικοινωνίας, ένας ακόμη τομέας, όπου η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι εμφανής είναι και ο τομέας των βιντεοπαιχνιδιών.

Μπαίνοντας στο χώρο των βιντεοπαιχνιδιών, οι λιγότερο μυημένοι φαντάζονται παιχνίδια, όπως, το σκάκι, το Pacman και το Tetris. Οι περισσότεροι μυημένοι, φέρνουν στο μυαλό τους παιχνίδια με μάχες και ξόρκια. Ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι απαιτεί για τη δημιουργία του, πληθώρα δεξιοτήτων: εικονογράφους, animators(ειδικούς κίνησης γραφικών συστατικών), σχεδιαστές περιβάλλοντος σε τρεις διαστάσεις(3D designers), σεναριογράφους, ειδικούς επικοινωνίας και μουσικούς. Ένα τέτοιο παιχνίδι με χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι το παιχνίδι Rogue. Σε τέτοιου είδους παιχνίδια ο παίκτης καλείται να ζήσει μέσω ενός χαρακτήρα(ενός μάγου, ή πολεμιστή, ή μιας άλλης αρχέτυπης επικής περσόνας) στη προσπάθειά του, για προσωπική εξέλιξη[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](63).

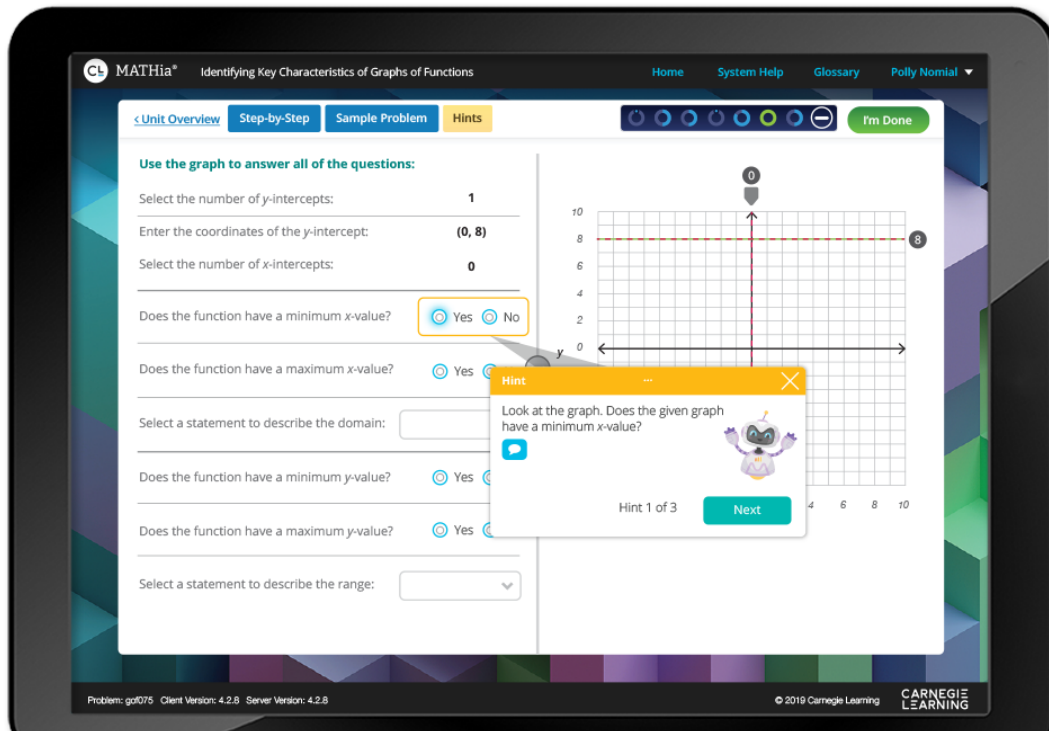
Με την έλευση της Τεχνητής Νοημοσύνης, δίνονται κανόνες στον υπολογιστή, ώστε να φτιαχτούν πολλοί διαφορετικοί εναλλακτικοί κόσμοι παιχνιδιού, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Ένα τέτοιο παράδειγμα πολλών και νέων κόσμων, είναι το παιχνίδι Elite. Το παιχνίδι αυτό, μπορούσε να δημιουργήσει εκατομμύρια ηλιακά συστήματα, προς τη τέρψη του παίκτη. Μια ακόμη εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στο χώρο των βιντεοπαιχνιδιών, είναι η ζωντανή και ρεαλιστική δράση

των χαρακτήρων μέσα στο παιχνίδι. Υπάρχουν συστήματα που δημιουργούν χαρακτήρες με ρεαλιστική συμπεριφορά και παρουσιάζουν δίκες τους προτεραιότητες, όπως το πρόγραμμα, Unreal Engine[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](64).

2.11 Εκπαίδευση

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση, έχουν τεθεί σε εφαρμογή σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Προχωρώντας λοιπόν και ο κλάδος της εκπαίδευσης, επηρεάζεται από αυτές τις αναδυόμενες τεχνολογίες. Η Διεθνής Έρευνα «TALIS» του 2018[OECD, 2018](65), έδειξε ότι λίγο περισσότεροι από τους μισούς δασκάλους δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, χρησιμοποιούν τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στις αίθουσες διδασκαλίας τους. Ένας από τους βασικούς λόγους, περαιτέρω ανάπτυξης των τεχνολογιών αυτών στην εκπαίδευση, ήταν και η εμφάνιση της πανδημίας Covid-19, που οδήγησε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, στη χρήση της τηλεεκπαίδευσης. Έτσι λοιπόν, πολλά προγράμματα Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής εκμάθησης έχουν ήδη αναπτυχθεί.

Ξεκινώντας λοιπόν, όταν ο δάσκαλος στη τάξη παρουσιάσει τετραγωνικές εξισώσεις μαθηματικών και κάποιοι από τους μαθητές δεν μπορούν να επιλύσουν τέτοια προβλήματα, υπάρχει το πρόγραμμα Τεχνητής Νοημοσύνης, *Mathia*.



Εικόνα 12: Πρόγραμμα Μάθια(Carnegie Learning, Carnegie University, 2021).

Ο δάσκαλος μπορεί να επιτρέψει σε αυτό το πρόγραμμα, να επιλέξει το επόμενο πρόβλημα, με βάση το κατά πόσο τα κατάφερε στο τελευταίο, ο μαθητής. Επιπλέον δίνει στο μαθητή ανατροφοδότηση[Schleicher Andreas, 2021](66). Ένα επιπλέον μαθησιακό λογισμικό είναι το *ASSISTments*, το οποίο υλοποιείται στο σπίτι, για κατ' οίκον εργασίες και έπειτα στέλνει στους δασκάλους αναφορές, για το κατά πόσο οι μαθητές τα έχουν καταφέρει.

Στις σχολικές τάξεις όμως, υπάρχουν και μαθητές με ειδικές ανάγκες. Γι' αυτό λοιπόν, έχει αναπτυχθεί το πρόγραμμα, *ECHOES*, το οποίο χρησιμοποιείται για παιδιά με αυτισμό. Το πρόγραμμα αυτό είναι ένα τεχνολογικά ενισχυμένο περιβάλλον μάθησης για παιδιά ηλικιών από 5 έως 7 ετών. Το *ECHOES*, είναι ένα ερευνητικό εργαλείο, για τη διερεύνηση των ειδικών δυσκολιών των παιδιών σε σχέση με τη κοινωνική αλληλεπίδραση. Οι κοινωνικές δεξιότητες του προγράμματος αυτού, αναπτύχθηκαν σε ένα μεγάλο φάσμα για το σύνδρομο Asperger, χρησιμοποιώντας, οθόνες πολλαπλής επαφής, Τεχνητή Νοημοσύνη, τεχνολογία λήψης βλέμματος και

κινήσεις μεταξύ άλλων τεχνολογιών σε ένα πολυτροπικό περιβάλλον. Τα κύρια πορίσματα του έργου είναι τα εξής:

1. *Αποτελεσματικότητα και χρησιμότητα,*
2. *Σημασία βελτιωμένων προσεγγίσεων από τη τεχνολογία,*
3. *Μέθοδοι συμμετοχικού σχεδιασμού.*

Στην εκπαίδευση επίσης, αξιοποιούνται και κοινωνικά ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, για υποστήριξη της διδασκαλίας. Τα ρομπότ έχουν αποδειχθεί πολλοί καλοί βοηθοί για τους μαθητές. Είναι εξαιρετικοί για την εκμάθηση ξένων γλωσσών, καθώς μπορούν να μιλήσουν με τους μαθητές, και έχουν καλύτερη προφορά από το δάσκαλο, που δεν είναι μητρική η συγκεκριμένη ξένη γλώσσα.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση μπορούν να βοηθήσουν και στις αξιολογήσεις δεξιοτήτων, που είναι δύσκολο να μετρηθούν, όπως είναι η δημιουργικότητα και η περιέργεια των παιδιών-μαθητών. Οι αξιολογήσεις δεξιοτήτων γίνονται με τη χρήση εικονικής(Virtual Reality) ή επαυξημένης πραγματικότητας(Augmented Reality) και βιντεοπαιχνιδιών, ώστε να καταγράφονται οι σωστές απαντήσεις που δίνει ο μαθητής, και ο τρόπος που λειτουργεί ο μαθητής γνωστικά με βάση τις αποφάσεις που παίρνει. Βασικός όμως παράγοντας για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, είναι η τεχνολογία αυτή να χρησιμοποιείται ως βοηθός στην εκπαίδευση. Επειδή όμως η τεχνολογία δεν είναι μόνο καλή, καθώς υπάρχουν κίνδυνοι, είναι καθοριστικό να εκπαιδεύονται και οι δάσκαλοι-καθηγητές των σχολείων, ώστε να μπορούν να μεταδώσουν σωστά τη χρήση αυτής της αναδυόμενης τεχνολογίας[Schleicher Andreas, 2021](67).

2.12 Νόμοι και όπλα

Ως κοινωνικά όντα, οι άνθρωποι υπέταξαν όλα τα άλλα είδη και κυριάρχησαν στη Γη, με την λογική, τη νοημοσύνη και την ικανότητα της συνεργασίας. Ανέπτυξαν νόμους για να ενισχύσουν και να διευκολύνουν τη συνεργασία τους. Τι έρχεται στο νου κάποιου όταν ακούει για το δικαστικό σύστημα μιας χώρας; Πολλές φορές, οι χρονοβόρες διαδικασίες και οι καθυστερήσεις, οι αδικίες που γίνονται και τα υψηλά κόστη. Ορισμένοι μελετητές ονειρεύονται να αυτοματοποιηθεί πλήρως το νομικό

σύστημα των χωρών, με τη χρήση των *ευφών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης να λειτουργούν ως δικαστές*, με συστήματα δηλαδή, Τεχνητής Νοημοσύνης, που εφαρμόζουν νομικά πρότυπα και κριτήρια ακούραστα, χωρίς να επηρεάζονται από ανθρώπινες αδυναμίες[Max Tegmark, 2018](68).

Στη νομική επιστήμη εμφανίζονται πολλές προκλήσεις, οι οποίες μπορούν να αμβλυνθούν από τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Μια από τις προκλήσεις αυτές, είναι η μέθοδος εντοπισμού ακραίων περιπτώσεων. Η λογική της συγκεκριμένης πρόκλησης λέει το εξής: θα δείξω δείγματα κανονικών πραγμάτων στη Τεχνητή Νοημοσύνη, για να μάθει τη κανονικότητα. Προχωρώντας περαιτέρω, η γρήγορη εκδίκαση υποθέσεων, νοείται σχεδόν στιγμιαία. Σε αυτή τη περίπτωση, ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, καλείται να αξιολογήσει ένα σύνολο συγκεκριμένων τεκμηρίων και να βοηθήσει στην εκδίκαση μιας υπόθεσης. Τέτοια συστήματα υπάρχουν και χρησιμοποιούνται ήδη σε χώρες, όπως η Κίνα και η Βραζιλία. Ο λόγος αξιοποίησης τέτοιων συστημάτων είναι, ο υπερβολικός όγκος εκδίκασης υποθέσεων. Στη Κίνα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, προσπαθούν να εντοπίσουν βασικά σημεία τεκμηρίων, για να καταφέρουν να συνθέσουν μια προτεινόμενη απόφαση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προστατεύει τους πολίτες της από τις αυτόματες άδικες δίκες, απαγορεύοντας την αυτόματη ανάθεση απόφασης, χωρίς τη δυνατότητα υπεράσπισης, και θέτοντας ένα σύνολο ουσιαστικών προδιαγραφών που αποτρέπουν την αυτόματη αδικία[Γιώργος Γιαννακόπουλος 2020](69).

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μελετητές ονειρεύονται τη χρήση ευφών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στο τομέα της νομικής επιστήμης. Τα συστήματα αυτά, μπορούν για πρώτη φορά στη ανθρώπινη ιστορία να διασφαλίσουν ότι πραγματικά όλοι είναι ίσοι απέναντι στο νόμο, και ενδεχομένως μπορούν να εξαλείψουν περιστατικά ακούσιας μεροληψίας. Ένα ακόμη αδύνατο σημείο των ανθρώπων-δικαστών είναι, το γεγονός ότι, δεν μπορούν να εξετάσουν με λεπτομέρειες όλες τις υποθέσεις. Αντιθέτως, τα ευφή αυτά συστήματα, μπορούν[Max Tegmark, 2020](70).

Από την άλλη όμως, τι θα συμβεί στη περίπτωση που τα ευφή συστήματα μολυνθούν από ιούς ή κάποιοι καταφέρουν να εισχωρήσουν στα συστήματα αυτά και να υποκλέψουν στοιχεία; Η συγκεκριμένη πρόκληση ενισχύεται από τις πρόσφατες επιτυχίες των τεχνητών νευρωνικών δικτύων, τα οποία υπερτερούν από τους

παραδοσιακούς αλγόριθμους Τεχνητής Νοημοσύνης. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι, αν εκπαιδευτεί ένα νευρωνικό σύστημα με τη χρήση βαθιάς μάθησης και με βάση τα προσωπικά στοιχεία από όλους τους κρατούμενους, μπορεί να προβλέψει ποιος έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα να επαναλάβει εγκληματική συμπεριφορά[Max Tegmark, 2018](71).

2.12.1 Εφαρμογή Νόμου

Εφόσον προχωρά η τεχνολογική πρόοδος, θα πρέπει και οι νόμοι να ενημερώνονται με ταχύτερο ρυθμό σε ότι αφορά την ανάπτυξη, χρήση και επιπτώσεις των τεχνολογικών επιτευγμάτων. Μια σημαντική κίνηση είναι, η είσοδος ατόμων με τεχνολογικές γνώσεις στις νομικές σχολές και στις κυβερνήσεις, ως μια καλή κίνηση για την εξέλιξη της κοινωνίας για ένα μέλλον ισότητας. Ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα είναι, ο καλύτερος τρόπος να αλλάξουν οι νόμοι, ώστε να ακολουθούν τη πρόοδο στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι υποστηρικτές της ελευθερίας, θεωρούν πως όσο λιγότερα δεδομένα των ανθρώπων διαθέτουν τα δικαστήρια, τόσο πιο δίκαιες θα είναι οι δίκες. Η ιδιωτικότητα επιτάσσει την προσοχή σε ένα «οργουελιανό» κράτος παρακολούθησης, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος μετατροπής του, σε ένα ολοκληρωτικό καθεστώς παρακολούθησης επικών διαστάσεων. Μια αντιπαράθεση που δημιουργείται για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη νομική επιστήμη, είναι, αν η έρευνα πρέπει να διεξάγεται μέσα σε ένα ρυθμιστικό πλαίσιο και ποια είναι τα κίνητρα, που θα δώσουν οι διαμορφωτές πολιτικής στους ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης για τη μεγιστοποίηση ενός θετικού αποτελέσματος[Max Tegmark, 2018](72).

2.12.2 Αυτόνομα Οπλικά Συστήματα

Η ανθρωπότητα ταλαιπωρείται διαρκώς από λιμούς, επιδημίες και πολέμους. Σήμερα, οι συζητήσεις για την αξιοποίηση των αυτόνομων οπλικών συστημάτων, εγείρει σημαντικά ηθικά, επιστημονικά, νομικά και πολιτικά θέματα. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι τα πυρηνικά όπλα αποτρέπουν το πόλεμο μεταξύ των χωρών. Τα μη

επανδρωμένα αεροσκάφη και τα αυτόνομα οπλικά συστήματα που βασίζονται στη Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορούν να θεωρηθούν πιο δίκαια, σε σχέση με ανθρώπους-στρατιώτες, μπορούν να μείνουν ψύχραιμα στη κορύφωση της μάχης και να μειώσουν τη πιθανότητα για θανάτους αμάχων. Επίσης, η Τεχνητή Νοημοσύνη στα αυτόνομα οπλικά συστήματα, μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση εισβολής, καθώς τα UAV, μπορούν να αναζητούν αμάχους και να στείλουν εντολή στα κέντρα ελέγχου της χώρας που βομβαρδίζεται για να σταλεί φαρμακευτική βοήθεια και προστασία.

Τι θα γίνει στη περίπτωση όμως που υπάρξουν σφάλματα στα αυτόνομα οπλικά συστήματα; Το σύστημα Phalanx των εξοπλισμών με το Aegis, αμερικανικών καταδρομικών, ανιχνεύει, παρακολουθεί και επιτίθεται αυτόματα σε ενδεχόμενες απειλές από πυραύλους και εχθρικά αεροσκάφη. Το αμερικανικό USS Vincennes ήταν καταδρομικό κατευθυνόμενων πυραύλων με το παρατσούκλι *Robocruiser* λόγω του συστήματος Aegis[Max Tegmark, 2018](73).



Εικόνα 13: Phalanx(The National Interest, 2016).

Όπως αναφέρει ένα από τα ιδρυτικά μέλη του Ινστιτούτου για το μέλλον της ζωής, ο Max Tegmark, τα αυτόνομα συστήματα επιλέγουν και κλειδώνουν στόχους χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Η τεχνολογία Τεχνητής Νοημοσύνης έχει φτάσει σε ένα σημείο, κατά το οποίο, η ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων είναι εφικτή εντός ολίγων ετών. Έχουν διατυπωθεί πολλά επιχειρήματα, υπέρ και κατά των αυτόνομων οπλικών συστημάτων. Το βασικό ερώτημα όμως για την ανθρωπότητα είναι, αν θα ξεκινήσει

μια εξοπλιστική κούρσα με όπλα Τεχνητής Νοημοσύνης ή αν οι άνθρωποι θα καταφέρουν να τη σταματήσουν. Αυτό βέβαια δεν πρόκειται να συμβεί αν ο άνθρωπος δεν βάλει το χέρι του [Max Tegmark, 2018](74). Μια άλλη ενδιαφέρουσα πτυχή της Τεχνητής Νοημοσύνης με στρατιωτικό ενδιαφέρον, αφορά το ενδεχόμενο της διεξαγωγής επιθέσεων χωρίς όπλα, τις κυβερνοεπιθέσεις.

Ήδη από το 2017, το Διεθνές Ινστιτούτο για την Ειρήνη (Stockholm International Peace Research Institute- SIPRI), έχει θέσει σε εφαρμογή 49 αυτόνομα οπλικά συστήματα, χωρίς να παρεμβαίνει ο άνθρωπος [Stockholm International Peace Research Institute, 2017](75). Η τεράστια εξέλιξη που συμβαίνει ήδη στα αυτόνομα οπλικά συστήματα από χώρες όπως οι ΗΠΑ και το Ισραήλ, αλλά και την Κίνα, έχει ήδη εγείρει συζητήσεις για τον εξοπλισμό των κρατών με αυτόνομα όπλα [Στεφανία Ζούρκα, 2019](76). Το πρόβλημα χρήσης ή μη των αυτόνομων οπλικών συστημάτων έγκειται στις χώρες-μέλη του ΟΗΕ, καθώς κάποιες από αυτές είναι υπέρ της χρήσης των αυτόνομων οπλικών συστημάτων και κάποιες άλλες όχι. Μπορεί όμως, τα αυτόνομα οπλικά συστήματα, όχι μόνο να καταστρέψουν, αλλά από την άλλη και να «απωθήσουν» το θάνατο αμάχων πολιτών. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι, το SAMSUNG SGR-A1, το αυτόνομο οπλικό σύστημα, το οποίο σε περίπτωση εντοπισμού ανθρώπου, ο οποίος υψώνει τα χέρια στον αέρα, ως ένδειξη παράδοσης, δεν πυροβολεί. Παράλληλα, η χρήση των αυτόνομων οπλικών συστημάτων, προϋποθέτει την ύπαρξη ηθικού κώδικά, για την αποφυγή θυμάτων. Από το 2014, ο ΟΗΕ έχει προχωρήσει στην υιοθέτηση κανονιστικού πλαισίου για τα αυτόνομα όπλα, αλλά εμπόδιο στέκονται οι διεθνείς σχέσεις των κρατών-μελών του [Στεφανία Ζούρκα, 2019](77).



Εικόνα 14: SAMSUNG SGR-A1(Daily Mail, 2014)

Όπως γίνεται κατανοητό, κράτη-μέλη του ΟΗΕ, έχουν αποφασίσει να προχωρήσουν στην ανάπτυξη, χρήση και στον εξοπλισμό του στρατού τους με αυτόνομα οπλικά συστήματα. Μερικά εξ' αυτών των χωρών είναι οι ΗΠΑ, η Ρωσία και το Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς τάσσονται υπέρ της χρήσης του αυτόνομου οπλικού συστήματος. Το πρόβλημα όμως έγκειται στο αν υπάρξει ενδεχόμενο λάθος στη χρήση του αυτόνομου συστήματος, ποιος θα έχει την ευθύνη; Ερώτημα, το οποίο τα κράτη δεν έχουν δώσει σαφή απάντηση.

Από την άλλη πλευρά, κράτη όπως, η Βραζιλία, το Πακιστάν, η Αυστρία και άλλα 26 κράτη, είναι υπέρ της ολοκληρωτικής απαγόρευσης για τη χρήση αυτόνομων οπλικών συστημάτων. Τα κράτη αυτά δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα και τη στρατιωτική βιομηχανία, ώστε να προχωρήσουν σε κατασκευή των αυτόνομων όπλων, ενώ κάποια άλλα κράτη διαθέτουν τη διπλωματία, ώστε να αποτραπεί ένας πόλεμος με αυτόνομα όπλα. Στο ενδιάμεσο στάδιο, στη διεθνή σκακιέρα, κάποιος μπορεί να συναντήσει κράτη όπως, η Γερμανία, η Γαλλία και φυσικά η Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας. Η Κίνα είναι κατά της υπερβολικής χρήσης των αυτόνομων οπλικών συστημάτων, αλλά όχι της πλήρους απαγόρευσης στην εξέλιξη της τεχνολογίας. Χώρες-μέλη της Ε.Ε., η Γερμανία και η Γαλλία έχουν εφιστήσει τη προσοχή, όχι τόσο στην απαγόρευση της χρήσης των αυτόνομων οπλικών συστημάτων, αλλά στην αποτελεσματική χρήση τους[Στεφανία Ζούρκα, 2019](78).

2.13 Στρατηγικές Κρατών για την Τεχνητή Νοημοσύνη

Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη όλο και περισσότερων τεχνολογιών στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, διάφορες χώρες έχουν παρουσιάσει τις στρατηγικές τους, για το πώς θα αξιοποιήσουν τη νέα αυτή τεχνολογία και θα επωφεληθούν από τα οφέλη της. Οι πρωτοβουλίες αυτές, διαφέρουν ανά χώρα, καθώς σε κάποιες από αυτές, η ανάπτυξη της βρίσκεται στα χέρια του κράτους και σε κάποιες άλλες, στον ιδιωτικό τομέα. Σε διεθνές επίπεδο, χαρακτηριστικά παραδείγματα χωρών, είναι ο Καναδάς, οι ΗΠΑ και η Κίνα.

Αρχικά λοιπόν, ο Καναδάς είναι η πρώτη χώρα στο κόσμο, που παρουσίασε τη στρατηγική της για τη Τεχνητή Νοημοσύνη το 2017, εστιάζοντας περισσότερο στην έρευνα(Pan-Canadian AI Strategy). Ο αρχικός προϋπολογισμός του Καναδά, για το πρόγραμμα αυτό, ήταν 125 εκατ. δολάρια, που σε συνδυασμό και με τη βοήθεια τοπικών κυβερνήσεων, έφτασε συνολικά τα 400 εκατ. δολάρια. Η υλοποίηση αυτού του προγράμματος έγινε σε συνεργασία της κυβέρνησης του Καναδά, με το Canadian Institute for Advanced Research (CIFAR)(ο φορέας που εκτέλεσε το πρόγραμμα) και άλλα 3 ερευνητικά κέντρα που απορροφούν κονδύλια, από την ομοσπονδιακή κυβέρνηση, αλλά και τις τοπικές. Η καναδική στρατηγική δίνει έμφαση επίσης, στην ανάπτυξη του μελλοντικού εργατικού δυναμικού για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, με στόχο να γίνει η χώρα, ηγέτης της σκέψης για τις οικονομικές, ηθικές, πολιτικές, και νομικές επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης. Το Νοέμβριο του 2020, η CIFAR δημοσίευσε τη πιο πρόσφατη ετήσια έκθεση, με τίτλο «AICAN», η οποία παρακολουθεί τη πρόοδο για την εφαρμογή της εθνικής της στρατηγικής, η οποία ανέδειξε σημαντική ανάπτυξη στο οικοσύστημα της Τεχνητής Νοημοσύνης του Καναδά, ως έρευνα και δραστηριότητα, που σχετίζεται με την υγειονομική περίθαλψη και τον αντίκτυπο στην

Table 1. Overview of national AI strategies in the EU Member States and Norway

Country	Status	Date	Country	Status	Date
Austria	In progress		Italy	In progress	
Belgium	In progress		Latvia	Published	Feb. 2020
Bulgaria	Published	Dec. 2020	Lithuania	Published	Mar. 2019
Croatia	In progress		Luxembourg	Published	May 2019
Cyprus	Published Last update	Jan. 2020 Jun. 2020	Malta	Published	Oct. 2019
Czech Republic	Published	May 2019	Netherlands	Published	Oct. 2019
Denmark	Published	Mar. 2019	Norway ^{AC}	Published	Jan. 2020
Estonia	Published	Jul. 2019	Poland	Published	Dec. 2020
Finland	Published Last update	Oct. 2017 Nov. 2020	Portugal	Published	Jun. 2019
France	Published	Mar. 2018	Romania	In progress	
Germany	Published Last update	Nov. 2018 Dec. 2020	Slovakia	Published	Jul. 2019
Greece	In progress		Slovenia	Published	May 2021
Hungary	Published	Sept. 2020	Spain	Published	Dec. 2020
Ireland	In progress		Sweden	Published	May 2018

Source: JRC – European Commission

Note: Last update of the table on the 1st of June 2021. The information in the table is based on input from national contact points or public sources. It present release dates of national AI strategies in their native language. Countries in bold have published or updated their national AI strategy since the release of the [previous AI Watch report](#) in February 2020. In addition to EU Member States, this table also includes Norway as Associated Country highlighted with the superscript ^{AC}. Switzerland does not intend to release a national AI strategy.

κοινωνία, μεταξύ άλλων αποτελεσμάτων της στρατηγικής[Stanford University, 2016](79).

Προχωρώντας στις στρατηγικές των χωρών, οι ΗΠΑ, ηγέτης σε πολλούς τομείς ανθρώπινης δραστηριότητας θέλει να κυριαρχήσει και σε αυτή τη νέα τεχνολογία. Οι ΗΠΑ εφαρμόζουν προσέγγιση ελεύθερης αγοράς, ενισχύοντας τον ιδιωτικό τομέα. Η αμερικανική κυβέρνηση στοχεύει στην ενίσχυση σε E&A, με τη συνεργασία της βιομηχανίας και των πανεπιστημιακών της μονάδων. Η αμερικανική πρωτοβουλία Τεχνητής Νοημοσύνης δίνει προτεραιότητα στην ομοσπονδιακή κυβέρνηση να επενδύσει στη Τεχνητή Νοημοσύνη, να μειώσει τα εμπόδια στους ομοσπονδιακούς πόρους και να διασφαλίσει τεχνικά πρότυπα για την ασφαλή ανάπτυξη των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης. Το 2020, ο προϋπολογισμός ανήλθε στα \$973,5 εκατ., ωστόσο το Πεντάγωνο, εκτιμά, ότι το ποσό αυτό θα είναι μεγαλύτερο, το οποίο

Εικόνα 15: Στρατηγικές κρατών

θα αξιοποιηθεί για στρατιωτικούς σκοπούς[ΣΕΒ, 2020](80). Η αμερικανική κυβέρνηση, το Φεβρουάριο του 2020, δημοσίευσε τη πρώτη ετήσια έκθεση και το Νοέμβριο του ίδιου έτους, ακολούθησε το πρώτο μνημόνιο καθοδήγησης για τις ομοσπονδιακές υπηρεσίες, για τη ρύθμιση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης στον ιδιωτικό τομέα, συμπεριλαμβανομένων των αρχών που ενθαρρύνουν τη καινοτομία στη Τεχνητή Νοημοσύνη και την ανάπτυξη εμπιστοσύνης του κοινού[Stanford University, 2016](81).

Εικόνα 16: Τομείς στρατηγικών Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ε.Ε.(ΣΕΒ, 2020).

Ακολουθώντας, θα παρουσιαστούν οι στρατηγικές 21 χωρών της Ε.Ε., για την ανάπτυξη εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης, αλλά και η προσπάθεια της Ελλάδας, ώστε να διαμορφώσει και αυτή μια ενιαία στρατηγική στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης:

1. Βέλγιο

Το Βέλγιο έχει αναπτύξει προγράμματα Τεχνητής Νοημοσύνης, με τη συνεργασία της κυβέρνησης και των τοπικών αρχών. Η πρόταση πολιτικής AI4Belgium, δίνει έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στην εκπαίδευση στις νέες τεχνολογίες, κυρίως στη Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς οι Βέλγοι έχουν έλλειψη ως προς την εκπαίδευση και τη δια βίου μάθηση. Το κεφάλαιο επένδυσης του Βελγίου στη Τεχνητή Νοημοσύνη ανέρχεται στο 1 δις. ευρώ μέχρι το 2030, ή στα 80 εκατ. ευρώ κάθε χρόνο. Στη περιοχή της Φλάνδρας, η στρατηγική Flemish Policy Plan for AI, έχει αποφασίσει να επενδύσει €32 εκατ. κάθε χρόνο από το 2019-2024, στο τομέα της έρευνας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Στις Βρυξέλλες, ο φορέας Innoviris, χρηματοδοτεί προγράμματα έρευνας και καινοτομίας συνολικής αξίας €20 εκατ. τα τελευταία 2 χρόνια. Τέλος, στη Βαλλωνία, έχει αναπτυχθεί μια πολυδιάστατη στρατηγική, με όνομα, DigitalWallonia4AI, με στόχο να βοηθήσει στην ενίσχυση δεξιοτήτων και στη σύνδεση των επιχειρήσεων με την έρευνα από τα Πανεπιστήμια του Βελγίου.

2. Γαλλία

Η Γαλλία επίσης έχει παρουσιάσει τις κατευθυντήριες γραμμές τις, για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, οι οποίες έχουν παρουσιαστεί στην έκθεση Villani (For a Meaningful Artificial Intelligence: Towards a French and European Strategy). Οι κατευθυντήριες γραμμές της Γαλλίας, χωρίζονται σε 3 μέρη:

1. Πρωτοβουλίες για την ενίσχυση του εκπαιδευτικού οικοσυστήματος, για τη προσέλκυση νέων ταλέντων,
2. Ανάπτυξη πολιτικής ανοιχτών δεδομένων,
3. Διαμόρφωση πλαισίου για ηθικά θέματα.

Ο προϋπολογισμός του πλάνου για τη περίοδο 2018-2022, ανέρχεται στα €1.5 δις. Η πρωτοβουλία για την ανάπτυξη στρατηγικής της Γαλλίας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, έχει συντονιστεί από το Ερευνητικό κέντρο Inria, για θέματα καινοτομίας και έρευνας[ΣΕΒ, 2020](84).

3. Γερμανία

Η διπλανή χώρα, η Γερμανία, έχει ήδη παρουσιάσει τη στρατηγική της για την ανάπτυξη Τεχνητής Νοημοσύνης(AI for Germany), από το 2018. Βασικός στόχος είναι η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στον ιδιωτικό τομέα και η προσφορά βοήθειας στις παλιές εταιρείες της χώρας και η δημιουργία νεοφυών εταιρειών(start-ups), με βάση τις νέες τεχνολογίες και κυρίως, τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια από τις δράσεις επίσης, είναι δημιουργία ερευνητικών κέντρων Τεχνητής Νοημοσύνης, η γαλλογερμανική συνεργασία σε E&A και η προσέλκυση ταλέντων. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση έχει ήδη ξεκινήσει το πρόγραμμα 2019-2025 και η χρηματοδότηση ανέρχεται στα €3 δις[ΣΕΒ, 2020](85).

4. Δανία

Όπως φαίνεται και από το πίνακα στην εικόνα 15, η Δανία έχει ήδη παρουσιάσει τις κατευθυντήριες γραμμές τις για την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, από το 2019. Μέχρι τότε, η αναβάθμιση που υπήρχε στη χώρα, καλυπτόταν μόνο από

IoT(Internet of Things) και Big Data. Πλέον, η νέα πολιτική της Δανίας χωρίζεται σε 4 τομείς:

1. Διαμόρφωση ηθικών αρχών και πλαισίου Τεχνητής Νοημοσύνης,
2. Καλύτερα και περισσότερα δεδομένα,
3. Ισχυρές δεξιότητες και,
4. Αύξηση των επενδύσεων στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα.

Ο αρχικός προϋπολογισμός της Δανίας ανέρχεται στα €9,2 δις, ποσό που έχει μειωθεί στα €5 δις πλέον.

5. Εσθονία

Η στρατηγική της Εσθονίας, έχει δημοσιευθεί το 2019 στα πλαίσια των σχεδίων δράσης της Ε.Ε. Ο αρχικός σχεδιασμός της Εσθονίας, ανέρχεται στα €10 εκατ. από τη περίοδο 2019-2021 και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Η πολιτική της Εσθονίας είναι παρόμοια με αυτή της Ιταλίας, η οποία θα παρουσιαστεί στη συνέχεια. Μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται, στην αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο δημόσιο τομέα. Η στρατηγική θα βρίσκεται υπό την επίβλεψη ειδικών, που θα εκπροσωπούν το δημόσιο ή και βασικούς stakeholders[ΣΕΒ, 2020](86).

6. Ισπανία

Η Ισπανία το Μάρτιο του 2019, ανακοίνωσε τη στρατηγική της «Spanish RDI Strategy in AI», του Υπουργείου Έρευνας, Καινοτομίας και Πανεπιστημίων, για τη διευκόλυνση της ενίσχυσης σε έρευνα και καινοτομία στη χώρα. Αυτό είναι και το πρώτο βήμα εθνικής στρατηγικής για τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Η δράση της χώρας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη έχει ξεκινήσει ήδη, μέσω της δραστηριοποίησης πολλών νεοφυών εταιρειών(start-ups), αλλά και μεγάλων πολυεθνικών που επενδύουν στην E&A στη Τεχνητή Νοημοσύνη[ΣΕΒ, 2020](87).

7. Ιταλία

Το Υπουργείο Οικονομικής Ανάπτυξης της Ιταλίας, τον Αύγουστο του 2019, ανακοίνωσε το τελικό draft, το οποίο περιελάμβανε τις κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, στη χώρα. Το πρόγραμμα των Ιταλών είναι μακροπρόθεσμο και ύψους, €1 δις. έως το 2025. Βασική προτεραιότητά της κυβέρνησης είναι, η δημιουργία δημόσιων χρηματοδοτικών μηχανισμών, ενίσχυση των νέων επιχειρήσεων στη ψηφιακή οικονομία και η χρηματοδότηση σε πειραματισμούς, όπως Blockchain, IoT(Internet of Things), και Τεχνητή Νοημοσύνη. Το 2018, η Ιταλία έχει δημοσιεύσει μια Λευκή Βίβλο για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, με έμφαση στο δημόσιο τομέα: υγεία, εκπαίδευση, δικαστικό σύστημα, διοίκηση[ΣΕΒ, 2020](88).

8. Κύπρος

Τον Ιανουάριο του 2020, το Συμβούλιο των Υπουργών της Κύπρου, ενέκρινε την Εθνική Στρατηγική για τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Υπεύθυνη για την υλοποίηση της εθνικής στρατηγικής, είναι μια ομάδα εμπειρογνομώνων, από το Υπουργείο Μεταφορών, Επικοινωνιών και Έργων. Στόχος της Κύπρου, είναι η δημιουργία κέντρου αριστείας και έρευνας και η στήριξη σε νεοφυείς start-ups επιχειρήσεις. Στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος βρίσκεται η εκπαίδευση και η δια βίου μάθηση, με τη χρήση των νέων τεχνολογιών[ΣΕΒ, 2020](89).

9. Λετονία

Η Λετονία στις αρχές του 2020, ανακοίνωσε την εθνική της στρατηγική Developing Artificial Intelligence Solutions. Η στρατηγική αυτή δίνει έμφαση στο δημόσιο τομέα, παρεμβάσεις στην εκπαίδευση, ώστε να καταρτιστεί σύνολο ανθρώπων, για να γίνουν ειδικοί στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, με επιθυμητές δεξιότητες, για επερχόμενες εθνικές και διεθνείς συνεργασίες. Το σχέδιο δράσης ανέρχεται στα €25 εκατ. το χρόνο, ποσό το οποίο θα αυξηθεί στα €74 εκατ., το οποίο θα περιλαμβάνει και τον ιδιωτικό τομέα[ΣΕΒ, 2020](90).

10. Λιθουανία

Η στρατηγική της Λιθουανίας «AI Vision to The Future», περιέχει 6 τομείς δραστηριοποίησης:

1. Δεοντολογία και νομικό πλαίσιο,
2. Συνεργασίες και Δικτύωση,
3. Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε όλους τους κλάδους,
4. Δεξιότητες,
5. Έρευνα και Ανάπτυξη,
6. Δεδομένα.

Από το 2016 έως το 2019, η χώρα έχει χρηματοδοτήσει επενδύσεις στη Τεχνητή Νοημοσύνη, ύψους €12,5 εκατ. για έρευνα και ανάπτυξη και στον ιδιωτικό τομέα έχει κατατεθεί το ποσό των €6,5 εκατ.

11. Λουξεμβούργο

Το Λουξεμβούργο έχει ήδη αναπτύξει δραστηριότητα αξιολογή για έρευνα στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, με τη στρατηγική «AI: a strategic vision for Luxemburg». Μπορεί βέβαια, το Λουξεμβούργο να μην έχει κέντρα ανάπτυξης έρευνας, όπως η Γερμανία και η Γαλλία, αλλά συνορεύει και με τις δύο αυτές χώρες και βρίσκεται σε εγγύτητα, με τα ερευνητικά κέντρα των χωρών αυτών. Το Λουξεμβούργο κάνει προσπάθειες, ώστε να εστιάσει στην ανάπτυξη ενός ρυθμιστικού πλαισίου για τη χρήση δεδομένων. Το Υπουργείο Οικονομικών έχει διαθέσει €27 εκατ. για επενδύσεις, από το 2017, για E&A, ποσό το οποίο αυξήθηκε στα €62 εκατ.[ΣΕΒ, 2020](91).

12. Μάλτα

Η στρατηγική της Μάλτας με τίτλο «A Strategy and Vision for AI in Malta 2030», παρακολουθείται από τη MDIA (Malta Digital Innovation Authority). Οι αρχές της στρατηγικής εστιάζουν στη δημιουργία οικοσυστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης, υιοθέτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα. Η Μάλτα, ως χώρα έχει 6 φιλόδοξα έργα, τα οποία θα βελτιώσουν τις δημόσιες υπηρεσίες της χώρας: κινητικότητα, υγεία, εκπαίδευση, τουρισμός, εξυπηρέτηση πελατών και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Τέλος θα εφαρμοστεί και το πρώτο εθνικό πρόγραμμα πιστοποίησης της Τεχνητής Νοημοσύνης [ΣΕΒ, 2020](92).

13. Ολλανδία

Η στρατηγική «Strategic Action Plan for AI» περιέχει 3 πυλώνες και 11 στόχους. Στη προσπάθεια ανταπόκρισης των νέων προκλήσεων, η Ολλανδία χρηματοδοτεί συνεργασίες στο ιδιωτικό και δημόσιο τομέα. Η κυβέρνηση της χώρας, με βάση αυτή τη στρατηγική, συνεργάζεται με τη Dutch AI Coalition, τη πλατφόρμα, που οι επιχειρήσεις αξιοποιούν τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης για να βελτιώσουν την οικονομία τους. Κάθε χρόνο η κυβέρνηση χρηματοδοτεί την E&A, με το ποσό των €45 εκατ. [ΣΕΒ, 2020](93).

14. Ουγγαρία

Τον Οκτώβριο του 2019, η κυβέρνηση της Ουγγαρίας ανακοίνωσε την εθνική της στρατηγική για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, το λεγόμενο «Σχέδιο Δράσης». Στο σχέδιο δράσης περιλαμβάνονται τα εξής: ενίσχυση βασικής έρευνας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, παρεμβάσεις στην εκπαίδευση, προσφέροντας νέες δεξιότητες, ανάπτυξη ρυθμιστικού πλαισίου και δημιουργία υποδομών. Η κυβέρνηση έχει παρουσιάσει τομείς, οι οποίοι θα επηρεαστούν περισσότερο από τη Τεχνητή Νοημοσύνη: logistics, υγεία, μεταποίηση, γεωργία, δημόσια διοίκηση και ενέργεια [ΣΕΒ, 2020](94).

15. Πολωνία

Τον Αύγουστο του 2019, το Υπουργείο Ψηφιοποίησης της Πολωνίας παρουσίασε το τελικό draft, για την αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Βασικοί στόχοι είναι η E&A, η δια βίου μάθηση και οι εθνικές και διεθνείς στρατηγικές. Τομείς ενδιαφέροντος της χώρας είναι: η βιομηχανία, η υγεία, οι μεταφορές, τα logistics, η ενέργεια, η δημόσια διοίκηση, το εμπόριο και το marketing. Οι συνολικές επενδύσεις ανέρχονται στα 1,8 δις ζλότι(το εθνικό νόμισμα της Πολωνίας) μέχρι το 2023. Στην ανώτατη εκπαίδευση, θα δημιουργηθεί Ακαδημία Ψηφιακών Εφαρμογών, για σπουδές σε Τεχνητή Νοημοσύνη, Μηχανική Μάθηση και κυβερνοασφάλεια για 1.000 φοιτητές[ΣΕΒ, 2020](95).

16. Πορτογαλία

Η στρατηγική της Πορτογαλίας «AI Portugal in 2030», έχει ως επίκεντρο την ανάπτυξη δεξιοτήτων, καθώς η χώρα έχει έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού στις νέες αυτές τεχνολογίες. Βαρύτητα δίνεται στην E&A, προωθώντας τη συνεργατική έρευνα μεταξύ επιχειρήσεων και ερευνητικών κέντρων. Τέλος, περιλαμβάνονται κατευθυντήριες γραμμές για την ενίσχυση της καινοτομίας σε περιοχές όπως, βιώσιμες πόλεις και δίκτυα ενέργειας[ΣΕΒ, 2020](96).

17. Σλοβακία

Η κυβέρνηση της Σλοβακίας, τον Ιούλιο του 2019, ανακοίνωσε το Action Plan for the Digital Transformation of Slovakia for 2019-2022. Βασικοί στρατηγικοί τομείς είναι οι εξής: ο ψηφιακός μετασχηματισμός των σχολείων, και η βελτίωση της εκπαίδευσης και της δια βίου μάθησης, για τη μετάδοση των απαραίτητων δεξιοτήτων. Ήδη, η χώρα έχει δημιουργήσει τη πλατφόρμα «Slovakia AI»(<https://aislovakia.com>), για έρευνα στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης και η προσέλκυση νέων ταλέντων. Βαρύτητα έχει δοθεί στη δημιουργία ενός Ψηφιακού Κόμβου Καινοτομίας για την προώθηση της συνεργασίας[ΣΕΒ, 2020](97).

18. Σουηδία

Η εθνική στρατηγική της Σουηδίας ανακοινώθηκε το Μάιο του 2018. Βασικές κατευθυντήριες γραμμές είναι, η αύξηση των επαγγελματιών με δεξιότητες Τεχνητής Νοημοσύνης, η εφαρμοσμένη έρευνα, και η διαμόρφωση νομικού πλαισίου βιώσιμης ανάπτυξης.

19. Τσεχία

Η στρατηγική της Τσεχίας(AI National Strategy), αποτελεί μέρος της ευρύτερης στρατηγικής για την καινοτομία. Βασική προτεραιότητα της στρατηγικής, είναι η ενίσχυση σε E&A. Θέτει συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης στο βραχυπρόθεσμο ορίζοντα(2021), στο μεσοπρόθεσμο(έως το 2027) και στο μακροπρόθεσμο(έως το 2035). Η επίβλεψη της στρατηγικής γίνεται από το Υπουργείο Βιομηχανίας και Εμπορίου[ΣΕΒ, 2020](98).

20. Φιλανδία

Το Υπουργείο Οικονομικών της Φιλανδίας, τον Οκτώβριο του 2017, παρουσίασε την εθνική στρατηγική της χώρας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, το οποίο παρουσίασε τις δυνατότητες και τις αδυναμίες της χώρας στη Τεχνητή Νοημοσύνη και έθεσε 8 προτάσεις, ώστε η Φιλανδία να καταφέρει να γίνει πρωτοπόρος στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Από τότε, έχουν εκδοθεί άλλες δύο εκθέσεις της χώρας για την αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης: α) Work in Age of Artificial Intelligence, το οποίο θα φέρει τη Τεχνητή Νοημοσύνη στην αγορά εργασίας και β) Leading the way into the Age of Artificial Intelligence(Ιούνιος 2019), το οποίο καθόρισε το ύψος των κονδυλίων για σημαντικά έργα. Τέλος, υπάρχει συνεργασία της κυβέρνησης της

Φιλανδίας με δύο σημαντικά πανεπιστήμια, το πανεπιστήμιο Aalto και το πανεπιστήμιο του Ελσίνκι[ΣΕΒ, 2020](99).

21. Ελλάδα

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται σε αυτό το σημείο και η προσπάθεια της Ελλάδας, ώστε να αξιοποιήσει με σωστό τρόπο τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Στόχος της χώρας είναι η προώθηση της τεχνολογίας για ένα μέλλον, που θα αγκαλιάζει τη καινοτομία και την ανάπτυξη για το κοινό καλό, τον εκδημοκρατισμό της Τεχνητής Νοημοσύνης, την εκμετάλλευσή της για οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, την επιτάχυνση της υιοθέτησης και ανάπτυξής της στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα και την Έρευνα και Ανάπτυξή της τεχνολογίας αυτής. Βασικοί στόχοι του εκδημοκρατισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι, η ενδυνάμωση της Αριστείας, η ενεργοποίηση μέσω της εμφύσησης του δημοκρατικού ήθους στο AI-by-Design και ο μετασχηματισμός μέσω της διατήρησης του εκδημοκρατισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](100).

Η προώθηση της κουλτούρας για τη Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί προτεραιότητα υψίστης σημασίας. Στο κοινωνικό πλαίσιο, πρέπει ο κόσμος να ευαισθητοποιηθεί με τις προηγμένες τεχνολογίες. Στο βιομηχανικό πλαίσιο, οι εταιρείες να μετασχηματιστούν, μέσω των απαραίτητων δεξιοτήτων, μεταφοράς γνώσης και τη δημιουργία πλατφορμών και οικοσυστημάτων ψηφιακού μετασχηματισμού. Στη προσπάθεια ανάπτυξης εθνικής στρατηγικής για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, υπάρχουν τέσσερα project προς ανάπτυξη: το ελληνικό παρατηρητήριο Τεχνητής Νοημοσύνης, η εκπαίδευση επιχειρήσεων για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, επιλεκτικά έργα Τεχνητής Νοημοσύνης για το δημόσιο τομέα και η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στις υποδομές. Αρχικά, το ελληνικό παρατηρητήριο, θα δημιουργήσει και θα καλλιεργήσει ένα οικοσύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα, το οποίο θα προσφέρει τα εξής:

1. Δραστηριότητες Τεχνητής Νοημοσύνης,
2. Οντότητες οικοσυστήματος της Τεχνητής Νοημοσύνης,
3. Εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα και,

4. Ερευνητικές δραστηριότητες με πανεπιστήμια Ελλάδας και εξωτερικού.

Επιπροσθέτως, οι επιχειρήσεις θα εκπαιδευτούν σε αυτή τη τεχνολογία: τι είναι αυτή η τεχνολογία, ποια είναι η ηθική της διάσταση, ποιοι οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν και ποιος ο συνολικός της αντίκτυπος. Στόχος είναι η ανάπτυξη κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού για ποικίλες βιομηχανικές ρυθμίσεις και δεξιότητες. Για τα επιλεκτικά έργα στο δημόσιο τομέα, δύο βασικοί στόχοι είναι η βελτίωση της ποιότητας και αξιοποίησης των δεδομένων υγείας και η υποστήριξη μηχανισμών των φορέων δημόσιας εποπτείας για τη καταπολέμηση της φοροδιαφυγής. Τέλος, όσον αφορά τις υποδομές, δύναται να αξιοποιηθούν δεδομένα για ενίσχυση τομέων υψηλής αξίας για το δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, όπως η γεωργία και η ναυτιλία[Γιώργος Γιαννακόπουλος, 2020](101).

Τέλος, ένα ακόμη σημαντικό έργο το οποίο ανακοινώθηκε το Δεκέμβριο του 2021, είναι, το κέντρο Τεχνητής Νοημοσύνης, «Αρχιμήδης». Ο προϋπολογισμός του έργου, ανέρχεται στα €21,4 εκατ., έως το 2025. Η χρηματοδότηση του έργου γίνεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης. Το έργο περιλαμβάνει τα εξής:

1. Κατασκευή κτιριακών και ψηφιακών υποδομών,
2. Απόκτηση του απαιτούμενου εξοπλισμού,
3. Επιστροφή των Ελλήνων επιστημόνων που μετανάστευσαν τα προηγούμενα χρόνια, αλλά και η προσέλκυση επιστημόνων της αλλοδαπής.

Η δομή του «Αρχιμήδη», θα είναι η εξής: θα υπηρετεί τη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα και θα χρηματοδοτεί επισκέπτες ερευνητές και υποψήφιους διδάκτορες και θα συνεργάζεται με πανεπιστήμια Ελλάδας και εξωτερικού. Στο χώρο της αγοράς, θα βοηθήσει στη δημιουργία αναπτυσσόμενων νεοφυών επιχειρήσεων, προσδίδοντας προστιθέμενη αξία και ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα καινοτομίας. Τέλος, το κέντρο θα στελεχωθεί από 9μελές Επιστημονικό Συμβούλιο και 120 άτομα ως ερευνητικό και διδακτικό προσωπικό[Naftemporiki.gr, 2020](102).

2.14 Εταιρείες

Όπως γίνεται κατανοητό σήμερα, πολλές πολυεθνικές εταιρείες και μεγάλοι κολοσσοί, έχουν επενδύσει στη νέα τεχνολογία, τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Κάποιες από αυτές τις εταιρείες, είναι η Amazon, η Google, η Facebook και η Microsoft. Πολλές από αυτές (αν όχι οι περισσότερες), φιλοδοξούν να εκμεταλλευτούν τη Τεχνητή Νοημοσύνη και να απορροφήσουν πολλά έσοδα.

1. Google

Ξεκινώντας λοιπόν, από τη Google, η εταιρεία συνεχίζει να αξιοποιεί όλο και περισσότερο την Τεχνητή Νοημοσύνη και την Μηχανική Μάθηση. Ήδη, από το 2015, η Google, εισήγαγε το πρώτο σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, με όνομα *RankBrain*. Είναι ένα σύστημα Βαθιάς Μάθησης, το οποίο αλλάζει το τρόπο λειτουργίας της μηχανικής αναζήτησης. Προσφέρεται καλύτερος χειρισμός ερωτημάτων αναζήτησης από τους παραδοσιακούς αλγοριθμικούς κανόνες [Bernard Marr, 2021](103). Ένα σημαντικό εργαλείο που αναπτύχθηκε από τη Google, ήταν το Google Assistant. Ένας φωνητικός βοηθός με Τεχνητή Νοημοσύνη για smartphones, έξυπνες οικιακές συσκευές, αυτοκίνητα, τηλεοράσεις και φορητές συσκευές. Διαχειρίζεται το ημερολόγιο, ελέγχει το καιρό, παίζει μουσική και αναζητά το κοντινότερο εστιατόριο.

Επόμενο σημαντικό εργαλείο είναι οι χάρτες. Η λειτουργία των χαρτών, προβλέπει τον προορισμό και επιλεγεί τη ταχύτερη διαδρομή. Μια νέα σειρά ενημερώσεων των χαρτών, είναι το *Live View*, το οποίο χρησιμοποιεί επαυξημένη πραγματικότητα, ώστε ο άνθρωπος να επιλέγει τη σωστή κατεύθυνση [Bernard Marr, 2021](104). Το Bert (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), κυκλοφόρησε το 2019. Είναι μια τεχνική, η οποία βασίζεται σε τεχνητά νευρωνικά δίκτυα για την εκπαίδευση της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Το εργαλείο αυτό, βοηθά τη Google να κατανοεί τους συνδυασμούς λέξεων και πως αυτοί οι συνδυασμοί εκφράζουν διαφορετικές έννοιες και προθέσεις. Προχωρώντας περαιτέρω, η Τεχνητή Νοημοσύνη της Google, βοηθά και στην έγκαιρη ανίχνευση σεισμών. Το σύστημα

ανίχνευσης σεισμών βασίζεται σε Android λογισμικά, τα οποία είναι διαθέσιμα πλέον σε Ελλάδα και Νέα Ζηλανδία. Χρησιμοποιείται η Τεχνητή Νοημοσύνη για να αναλύσει τα κύματα που δημιουργούνται από σεισμούς και ύστερα ειδοποιεί τους χρήστες στις πληγείσες περιοχές. Το εργαλείο αυτό κυκλοφόρησε πρώτα στη Καλιφόρνια και έπειτα σε Όρεγκον και Ουάσιγκτον[Bernard Marr, 2021](105).

2. DeepMind

Προχωρώντας, η DeepMind, θυγατρική εταιρεία της Google, από το 2014, έχει αναπτύξει έργα Τεχνητής Νοημοσύνης στο εργαστήριό της, στο King's Cross του Λονδίνου. Αρχικά, η DeepMind, έχει συνεργαστεί με την ερευνητική ομάδα υγείας της Google, και μια ομάδα ερευνητικών ιδρυμάτων, με επικεφαλής, το Κέντρο Έρευνας Καρκίνου του Ηνωμένου Βασιλείου, στο Imperial College του Λονδίνου για την ανίχνευση του καρκίνου του μαστού. Στόχος της DeepMind, είναι η βελτίωση της ανίχνευσης και διάγνωσης του καρκίνου του μαστού, μέσω εργαλείων μηχανικής εκμάθησης, τα οποία εντοπίζουν καλύτερα την ασθένεια από ότι, οι αναλύσεις μαστογραφιών. Όσον αφορά την ανίχνευση οξείας νεφρικής βλάβης, έχει αναπτυχθεί εφαρμογή ειδοποίησης με όνομα «Streams» για την ασφάλεια των ασθενών. Βοηθά τους κλινικούς ιατρούς να ελέγχουν γρήγορα σοβαρές παθήσεις, όπως είναι ο οξύς τραυματισμός των νεφρών. Το έργο αυτό είναι μέρος της DeepMind Health, το οποίο ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 2017, για τη βελτίωση της θεραπείας υγειονομικής περίθαλψης και Ψηφιοποίησης ιατρικών διαδικασιών. Επίσης, η DeepMind, έχει συνεργαστεί με το Moorfields Eye Hospital του Λονδίνου, για ανάπτυξη συστήματος μηχανικής μάθησης που μπορεί να αναγνωρίσει απειλητικές ασθένειες για την όραση. Γίνεται ανάλυση περισσότερων από 1 εκατομμύριο σαρώσεις ματιών για τη παραγωγή αλγορίθμου, που ανιχνεύει πρώιμες οφθαλμικές παθήσεις. Το έργο της DeepMind, δεν εστιάζει μόνο στην υγεία, αλλά έχει βελτιώσει και την απόδοση των αιολικών πάρκων της Google. Έχει αυξηθεί η αξία της ενέργειας, από το στόλο των αιολικών πάρκων, έτσι ώστε, να προβλέπεται η παραγωγή 36 ωρών πριν τη παραγωγή ενέργειας. Η DeepMind εκπαιδεύει νευρωνικό δίκτυο σε μετεωρολογικές προβλέψεις για βέλτιστες δεσμεύσεις παράδοσης στο ηλεκτρικό δίκτυο[Τομ ΜακΚόλεϊ, 2019](106).

3. Facebook

Μια ακόμη σημαντική εταιρεία-κολοσσός, που και αυτή μπαίνει στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης και επενδύει πολλά κεφάλαια στον τομέα αυτόν είναι η Facebook. Στόχος της Facebook, είναι να επιτραπεί στους υπολογιστές να κατανοήσουν τη γλώσσα περισσότερο, όπως οι άνθρωποι. Ο ίδιος ο πρόεδρος της εταιρείας, Mark Zuckerberg, δεσμεύεται να χρησιμοποιήσει τη Τεχνητή Νοημοσύνη, για να λύσει μερικά από τα μεγαλύτερα προβλήματα:

1. Εχθρικός λόγος,
2. Τρομοκρατία,
3. Γυμνότητα,
4. Γραφική Βία,
5. Ανεπιθύμητη Αλληλογραφία,
6. Αυτοκτονίες,
7. Ψεύτικοι λογαριασμοί.

Μερικά από τα εργαλεία που έχει αναπτύξει η εταιρεία είναι, το Deep Text, το οποίο αναλύει σχόλια, αναρτήσεις και δεδομένα που δημιουργούνται στο Facebook, ώστε συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, να κατανοούν, πως οι άνθρωποι, χρησιμοποιούν τη γλώσσα, τις φωτογραφίες και τα σημεία στίξης. Συμβάλλει ώστε να γίνονται πιο σχετικές οι ροές ειδήσεων και να ταιριάζουν στις απαιτήσεις των χρηστών. Δεύτερο σημαντικό εργαλείο, είναι, η μηχανική μετάφραση. Ήδη, υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των ειδικών της Τεχνητής Νοημοσύνης της Facebook, με αυτούς της Google, για την ανάπτυξη του πιο ισχυρού διαδικτυακού συστήματος παγκόσμιας επικοινωνίας. Η μηχανική μετάφραση θα μεταφράζει για τους χρήστες τις ειδήσεις που επιθυμούν να διαβάσουν, στη γλώσσας τους. Τρίτο σημαντικό εργαλείο με Τεχνητή Νοημοσύνη, το οποίο αναπτύσσεται από τη Facebook, είναι το hands-on VR. Το hands-on VR, είναι ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας, το οποίο μπορεί να παρακολουθεί τα χέρια του ανθρώπου και να ανταποκρίνεται σε αυτό. Βασίζεται σε μονόχρωμες εικόνες και η ιδέα ανάπτυξης αυτού του μοντέλου υλοποιείται, καθώς η Facebook έχει ως στόχο, η εικονική πραγματικότητα να γίνει πιο φυσική και διαισθητική[Michael Iyam,2020](107) . Τέλος, η Facebook, σχεδιάζει και έξυπνα

γυαλιά για τους καταναλωτές. Ακόμη δε υπάρχουν αναφορές για την ανάπτυξη αυτή, αλλά είναι πιθανό να υπάρχουν ενσωματωμένες κάμερες, οι οποίες θα βασίζονται στην άποψη του χρήστη [Τζέιμς Βίνσεντ, 2021] (108).

4. Apple

Προχωρώντας, η Apple, είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες, με έσοδα που αγγίζουν το \$1 τρις. δολάρια. Επομένως, είναι απόλυτα λογικό να επενδύσει και αυτή στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Η στρατηγική όμως, της εταιρείας είναι λίγο διαφορετική από τις υπόλοιπες. Ως πρωτοπόρος της τεχνολογίας επικεντρώνεται κυρίως στις συσκευές που κατασκευάζει (π.χ. iPhone, iPad, Tablets κλπ.). Οι δυνατότητες που παρέχει, δημιουργούν εμπειρίες, ώστε να προσελκύουν νέους χρήστες. Πλέον, η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση, έχουν «μπει» στη καρδιά όλων των τεχνολογικών συσκευών της Apple και οι οποίες παρέχουν τα εξής:

1. Αναγνώριση προσώπου (Face ID recognition),
2. Πλύσιμο χεριών (Hand washing),
3. Αναγνώριση χειρόγραφου (Handwriting recognition),
4. Εγγενής παρακολούθηση ύπνου (Native sleep tracking),
5. Προτάσεις βιβλιοθήκης εφαρμογών (App library suggestions),
6. Εφαρμογή μετάφρασης (Translate app),
7. Αναγνώριση ήχου (Sound recognition).

Αρχικά, η αναγνώριση προσώπου (Face ID recognition), χρησιμοποιεί μοτίβα αναγνώρισης προσώπου, ώστε να δημιουργήσει ένα συγκεκριμένο μοντέλο με βάση το πρόσωπο του ανθρώπου, που έχει στη κατοχή του μια συσκευή apple. Η τεχνολογία αναγνώρισης προσώπου, βρίσκεται και στη κάμερα της συσκευής, η οποία είναι συνδεδεμένη στο HomeKit. Η αναγνώριση προσώπου στο HomeKit, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να χρησιμοποιεί φωτογραφίες, ώστε να αναγνωρίζει τα άτομα και να ανακοινώνει και τα ονόματά τους. Το πλύσιμο χεριών (Hand Washing), είναι μια ακόμη εφαρμογή, η οποία υπάρχει κυρίως, στα Apple Watches, το οποίο ανιχνεύει πότε ο χρήστης έχει πλύνει τα χέρια του. Η λειτουργία ανιχνεύει κινήσεις και ήχους στο πλύσιμο χεριών, το οποίο ξεκινά ένα χρονόμετρο αντίστροφης μέτρησης 20 δευτερολέπτων, ώστε να πλένει ο χρήστης αποτελεσματικά τα χέρια του. Όποιος

διαθέτει iPad, λαμβάνει αναγνώριση χειρόγραφου, με το Apple Pencil, το οποίο αναγνωρίζει εικόνες και αγγλικούς και κινέζικους χαρακτήρες σε κείμενα. Η μηχανική μάθηση που υπάρχει στη συγκεκριμένη συσκευή, μεταφράζει χαρακτήρες ASCII, από μεγάλες ποσότητες δεδομένων[Mark Allinson, 2021](109).

Λόγω του ότι πολύς κόσμος έχει πρόβλημα με τη διαχείριση ύπνου του, η Apple, έχει ανακοινώσει και παρουσιάσει το watchOS7, το οποίο ακολουθεί μια ολιστική προσέγγιση ύπνου, ώστε οι χρήστες να έχουν ποιοτικότερο ύπνο. Μέσω της μηχανικής μάθησης, που υπάρχει στο watchOS7, παρακολουθείται πότε ο χρήστης ξυπνά και κοιμάται. Η βιβλιοθήκη που υπάρχει στο λειτουργικό σύστημα iOS της Apple, χρησιμοποιεί «ευφυΐα» σε συσκευές και εμφανίζει εφαρμογές, που είναι απαραίτητες για το χρήστη στη συνέχεια. Όπως η Google και η Facebook, έτσι και η Apple, αναπτύσσει αυτόματη μηχανική μετάφραση. Μπορεί να μεταφράσει έως και 11 γλώσσες στο iPhone και χάρη στη μηχανική μάθηση, η οποία είναι ενσωματωμένη στη συσκευή, η μετάφραση μπορεί να γίνει και χωρίς ο χρήστης να βρίσκεται συνδεδεμένος σε κάποιο δίκτυο. Τέλος, η Apple, έχει παρουσιάσει μια ακόμη εφαρμογή, αυτή της αναγνώρισης ήχου, η οποία είναι μια δυνατότητα του iOS 14 και επωφελή ανθρώπους με προβλήματα ακοής[Mark Allinson, 2021](110).

Όπως στις Google και Facebook, έτσι και εδώ στην Apple, έχει κατασκευαστεί μέσω επεξεργασίας φυσικής γλώσσας(NLP) το δικό της ψηφιακό βοηθό, τη Siri. Οι λειτουργίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, στέλνουν πληροφορίες στο cloud. Στόχος της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας στην Apple, είναι το απόρρητο των προσωπικών στοιχείων των χρηστών, καθώς το απόρρητο διατηρείται, όταν οι πληροφορίες αφαιρούνται από τα δεδομένα φωνητικών εντολών[Bernard Marr, 2021](111).

5. Microsoft

Η Microsoft, μια εταιρεία που πλέον η αξία της αγγίζει τα \$2 τρις. Επενδύει συστηματικά στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Από το 2017, όταν η εταιρεία παρουσίασε για πρώτη φορά τον όρο «Τεχνητή Νοημοσύνη», τόνισε ότι, τα έξυπνα εργαλεία και οι εφαρμογές, βρίσκονται στο επίκεντρο των λειτουργιών της. Αρχικά λοιπόν, η πρωτοβουλία «AI for Good», ξεκίνησε το 2017, η οποία είχε ως στόχο την προσφορά τεχνολογίας και πόρων, ώστε να αντιμετωπιστούν προβλήματα και προκλήσεις που συμβαίνουν στο περιβάλλον, στην υγεία και τη πολιτιστική κληρονομιά του ανθρώπου.

Όπως και οι προηγούμενες εταιρείες, έτσι και εδώ η Microsoft, έχει δημιουργήσει το δικό της εικονικό βοηθό, τη Cortana. Ο εικονικός αυτός βοηθός, χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη, για αλληλεπιδράσεις φυσικής γλώσσας με το Microsoft 365. Στόχος του εικονικού βοηθού είναι, οι χρήστες της Microsoft, να εστιάζουν στις σημαντικές πτυχές και να εξοικονομούν περισσότερο χρόνο. Το Microsoft 365, χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη, για καινοτόμες εφαρμογές, ώστε οι χρήστες να μπορούν να σχεδιάζουν και να οπτικοποιούν καλύτερα χάρτες και γραφήματα στο Excel. Όπως η Google, έτσι και η Microsoft, έχει τη δικιά της μηχανή αναζήτησης, το Bing. Υιοθετεί Τεχνητή Νοημοσύνη, ώστε να βοηθά τους χρήστες της να μπορούν να αναζητούν γρήγορα και εύκολα, αυτό που επιθυμούν. Το Bing, προσφέρει καλά δομημένες απαντήσεις, ακόμα και για δύσκολα ερωτήματα που θέτει ο χρήστης. Προχωρώντας περαιτέρω, η Microsoft, έχει δημιουργήσει το Microsoft Azure, το οποίο είναι ένα χαρτοφυλάκιο υπηρεσιών Τεχνητής Νοημοσύνης, που βοηθά τους προγραμματιστές και τους επιστήμονες δεδομένων. Η πλατφόρμα διαθέτει σύγχρονα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως είναι το Jupiter Notebook και το Visual Studio Code. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν τους προγραμματιστές, να ενισχύσουν τη παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητά τους [Mallika Rangaiah, 2021](112).

Επιπροσθέτως, η Microsoft, έχει επενδύσει ώστε να αξιοποιείται η Τεχνητή Νοημοσύνη για ανθρώπους με ειδικά προβλήματα. Δημιούργησε το SeeingAI, το οποίο είναι μια εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα, για χρήστες που έχουν χαμηλή ή καθόλου όραση. Το εργαλείο αυτό, χρησιμοποιεί την όραση υπολογιστή, ώστε να «διαβάζει» προτάσεις από τη κάμερα του κινητού τηλεφώνου, να ψηφιοποιεί εκτυπωμένες σελίδες και να αναγνωρίζει ανθρώπους. Τέλος, για ανθρώπους με κινητικά προβλήματα, η Microsoft, έχει δημιουργήσει το Eye Controlled Wheelchair, αμαξίδιο, όπου οι άνθρωποι με κινητικά προβλήματα μπορούν να κινηθούν, μόνο με τη κίνηση των ματιών τους. Η έμπνευση αυτή προήλθε, από τον αθλητή του NFL, Steve Gleason, ο οποίος πάσχει από νευροεκφυλιστική νόσο [Kyle Wiggers, 2019](113).

6. Samsung

Στον αντίποδα της Apple, υπάρχει μια άλλη εταιρεία, η οποία έχει συνδεθεί άρρηκτα με τα android, η Samsung. Σε μια διάσκεψη φόρουμ το 2020, η Samsung είχε παρουσιάσει τη μακροπρόθεσμη στρατηγική της για τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει τα εξής:

1. Έξυπνα κινητά τηλέφωνα(Smartphones),
2. Εικονικός βοηθός(Bixby),
3. Ευφυή συστήματα οικιακής χρήσης,
4. Smart TVs και
5. Αυτόνομα οχήματα.

Στα κινητά τηλέφωνα, η Samsung αξιοποιεί τη Τεχνητή Νοημοσύνη στις κάμερές της, ώστε οι χρήστες της να έχουν μια βελτιωμένη ικανότητα οπτικής ανίχνευσης. Επίσης, η Τεχνητή Νοημοσύνη, βοηθά στην αποθήκευση των φωτογραφιών, ώστε οι χρήστες να μπορούν με άνεση και ευκολία να βρίσκουν τη συγκεκριμένη φωτογραφία που επιθυμούν. Όπως, και η προηγούμενες εταιρείες τεχνολογίας, έτσι και η Samsung έχει το δικό της ψηφιακό βοηθό, το Bixby. Τα βασικά του χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

1. *«Ρουτίνα» του Bixby:* προτείνει μια αυτοματοποιημένη ρουτίνα στο χρήστη, στην οποία να εκτελεί συγκεκριμένες εργασίες,
2. *Διαχείριση σπιτιού:* αν οι οικιακές συσκευές του χρήστη είναι συνδεδεμένες με smart things, τότε αυτόματα η τηλεόραση του χρήστη μπορεί να ανοίγει και να κλείνει, ο θερμοστάτης μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα και τα φώτα του σπιτιού μπορούν αυτόματα να ανοίγουν και να κλείνουν.
3. *Πραγματοποίηση βελτιωμένων προβλέψεων:* το Bixby μαντεύει τι θα απαιτήσει ο χρήστης και του προσφέρει συγκεκριμένες απαντήσεις.

Τον Ιανουάριο του 2021, η Samsung παρουσίασε το Bot Handy, ένα ρομποτικό οικιακό βοηθό, το οποίο λειτουργεί με Τεχνητή Νοημοσύνη. Το ρομπότ αυτό ακόμα δεν έχει διατεθεί στην αγορά, αλλά έχει αναπτυχθεί με σκοπό να βοηθήσει το χρήστη στις δουλειές του σπιτιού του. Μπορεί να πλύνει πιάτα και ρούχα, μπορεί να τακτοποιεί τα ρούχα στη θέση τους, να εκτελεί δηλαδή όσες εργασίες κάνει και ο άνθρωπος[Mallika Rangaiah, 2021](114). Μέσω τη επεξεργασία φυσικής

γλώσσας(NLP), οι τηλεοράσεις της Samsung διαθέτουν Τεχνητή Νοημοσύνη και βοηθούν τους χρήστες με εξατομικευμένες προτάσεις. Η ποιότητα ανάλυσης της τηλεόρασης έχει βελτιωθεί, με τη βοήθεια μηχανικής μάθησης και πλέον, υπάρχουν τηλεοράσεις με ανάλυση μέχρι και 8K(7680pX4320p). Τέλος, η Samsung έχει μπει και στο χώρο των αυτόνομων οχημάτων, και προσφέρει το Samsung AutoSSD το οποίο ανιχνεύει πιθανούς κινδύνους και βλάβες στα οχήματα των χρηστών[Mallika Rangaiah, 2021](115).

7. Amazon

Η Amazon είναι η εταιρεία που έχει το πλεονέκτημα, όσον αφορά την αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Ποιος είναι όμως ο λόγος, που η στρατηγική της Amazon, θεωρείται από πολλούς η πιο επιτυχημένη; Η Amazon έχει αναδιοργανωθεί στο τρόπο που διαχειρίζεται το πελάτη της, με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι υπεύθυνοι στην Amazon, εφαρμόζουν Τεχνητή Νοημοσύνη, ώστε να κατανοήσουν το πλαίσιο, πίσω από τα ερωτήματα αναζήτησης των πελατών τους, ώστε να γνωρίζουν, γιατί οι πελάτες τους επιλέγουν ένα συγκεκριμένο προϊόν για να το αγοράσουν. Η εμμονή της Amazon, είναι να δημιουργήσει τη καλύτερη δυνατή εμπειρία για τον πελάτη της. Για το λόγο αυτό, έχει δημιουργήσει, το Amazon Go, όπου οι χρήστες εισάγονται σε αυτή τη πλατφόρμα, κάνουν τις αγορές τους και «βγαίνουν», χωρίς να κάνουν check out. Αυτή η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, δηλαδή, η αυτόματη αγορά προϊόντων από τη Amazon, βασίζεται στην αναγνώριση προσώπου και στη μηχανική όραση, όπου υποστηρίζονται από τη μηχανική μάθηση[Bernard Marr, 2021](116).

Τέλος, όπως και οι προηγούμενες εταιρείες, η Amazon, έχει τον δικό της ψηφιακό βοηθό, την Alexa, όπου μέσω αυτής, ο χρήστης μπορεί να παραγγείλει το προϊόν που επιθυμεί από το ηλεκτρονικό κατάστημα της Amazon.

8. Netflix

Το Netflix, είναι ένα από τα πιο επιτυχημένα συνδρομητικά κανάλια παγκοσμίως, το οποίο προσφέρει χιλιάδες ταινίες και σειρές καθημερινά. Λόγω της τεράστιας ζήτησης αλλά και ανάγκης αύξησης της ποιότητας υπηρεσιών, το Netflix πλέον χρησιμοποιεί μηχανισμούς μηχανικής μάθησης. Οι περιπτώσεις χρήσης της

Τεχνητής Νοημοσύνης από το Netflix, είναι οι εξής: εξατομίκευση μικρογραφιών, βέλτιστη ποιότητα ροής και προσαρμοσμένες προτάσεις ταινιών «φτιαγμένες» για το κάθε χρήστη[Albert Christopher, 2020](117)

Αρχικά, η προβολή μικρογραφιών, έχει βοηθήσει τους χρήστες, ώστε να μπορούν να επιλέγουν με άνεση τι ταινία ή σειρά θέλουν να δουν. Η μικρογραφία της εκάστοτε ταινίας-σειράς, βασίζεται σε έναν αλγόριθμο, που ελέγχει την προτίμηση των χρηστών και αν η μικρογραφία έχει επιλεγεί και στο παρελθόν αρκετές φορές, τότε η ταινία-σειρά βρίσκεται ψηλά στις προτιμήσεις των χρηστών. Δεύτερη περίπτωση χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης, είναι η βέλτιστη ποιότητα ροής. Το Netflix πλέον, με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης, μπορεί προβλέψει τις μελλοντικές απαιτήσεις των χρηστών και να τοποθετεί τα στοιχεία των χρηστών σε κατάλληλους διακομιστές. Οι χρήστες μπορούν να βλέπουν υψηλής ποιότητας ταινία ή σειρά ακόμη και σε ώρα αιχμής, όπου εισάγονται ταυτόχρονα πολλοί χρήστες στο Netflix από όλο το κόσμο. Τρίτη και τελευταία περίπτωση χρήσης, είναι οι προσαρμοσμένες προτάσεις ταινιών που δημιουργούνται με βάση τις προτιμήσεις των θεατών. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, όπου συλλέγουν δεδομένα, με βάση το πόσο χρόνο έχει διαθέσει στο Netflix ο χρήστης[Albert Christopher, 2020](118).

9. Tesla

Όπως γίνεται κατανοητό πλέον, τεράστιες αυτοκινητοβιομηχανίες έχουν προχωρήσει πλέον στην επένδυση και κατασκευή αυτόνομων οχημάτων. Μια εξ' αυτών των αυτοκινητοβιομηχανιών είναι φυσικά και η Tesla, η εταιρεία του Elon Musk. Βασικός στόχος της εταιρείας είναι η κατασκευή όλων και περισσότερων αυτόνομων οχημάτων, μέσω αξιοποίησης της Τεχνητής Νοημοσύνης και των μεγάλων δεδομένων. Πως όμως τα αυτοκίνητα αυτά «οδηγούν» μόνα τους; Μέσω εικόνων από αισθητήρες και καμερών μηχανικής όρασης, τα οποία χρησιμοποιούν εικόνες για να λαμβάνουν αποφάσεις. Χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη, ώστε να προβλέπουν, όχι μόνο τις δικές τους κινήσεις, αλλά και τις κινήσεις των πεζών, των ποδηλατών και γενικότερα των μικρότερων και των μεγαλύτερων σε όγκο οχημάτων. Για να γίνουν όλα αυτά η Tesla, συλλέγει τα απαραίτητα δεδομένα, για να μπορέσει να εκπαιδεύσει τους αλγορίθμους. Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της Tesla είναι, ότι υπάρχουν αυτή

τη στιγμή πολλά οχήματά της στο δρόμο και μπορεί να συλλέγει τα δεδομένα τους. Η προσέγγιση της Tesla είναι η «μάθηση μίμησης». Δηλαδή, τα αυτόνομα οχήματα, μιμούνται τις κινήσεις των ανθρώπων-οδηγών. Αν ένα όχημα της Tesla κάνει κάποιο λάθος στην οδήγηση, αυτό αποθηκεύεται στα δεδομένα και στη συνέχεια δημιουργεί μια αναπαράσταση της σκηνής αυτής, ώστε το νευρωνικό δίκτυο να μάθει από αυτή τη σκηνή και να μην «κάνει» πάλι το ίδιο λάθος[Bernard Marr, 2021](119).

10. IBM

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο, όπου αναφέρονται προσπάθειες από εταιρείες που αξιοποιούν τη Τεχνητή Νοημοσύνη, θα πρέπει να αναφερθεί και η δράση της IBM. Η IBM, η εταιρεία που ξεκίνησε πρώτη φορά την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης το 1997, με τη δημιουργία συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης που νίκησε τον Γκάρι Κασπάροφ στο σκάκι. Πλέον, η IBM, έχει προχωρήσει περαιτέρω, με τη δημιουργία ενός ακόμη υπερυπολογιστή Τεχνητής Νοημοσύνης, του Watson, το 2011. Ο υπερυπολογιστής αυτός συνδυάζει τη Τεχνητή Νοημοσύνη, με ένα εξελιγμένο αναλυτικό λογισμικό για τη βέλτιστη απόδοση απαντήσεων. Ο υπερυπολογιστής αυτός, επεξεργάζεται με ρυθμό 80 teraflops και τα βασικά στοιχεία του είναι τα εξής:

1. 2.880 πυρήνες επεξεργαστή,
2. 15 terabytes (RAM),
3. 500 Gigabyte προεπεξεργασμένες πληροφορίες,
4. Apache Unstructured Information Management Architecture,
5. Το SUSE(Source Solutions for Experience Servers), το λειτουργικό σύστημα των Linux και
6. Το λογισμικό DeepQA, το οποίο σχεδιάστηκε για να ανακτήσει πληροφορίες, ενσωματώνει επεξεργασία φυσικής γλώσσας και μηχανική μάθηση.

Ο υπολογιστής Watson, εφαρμόστηκε πρώτη φορά, στο χώρο της υγειονομικής περίθαλψης, το 2013, στο Κέντρο Καρκίνου, Memorial Sloan Kettering, στο Λονδίνο. Το σύστημα χρησιμοποιήθηκε ώστε να προτείνει θεραπευτικές λύσεις για ανθρώπους που έχουν υποστεί καρκίνο στο πνεύμονα και να διασφαλίζει ότι έχουν ακολουθήσει τη σωστή θεραπεία. Επίσης, το 2018, στην Ινδία, υιοθετήθηκε ο Watson, για να βοηθήσει γιατρούς να λαμβάνουν σωστές αποφάσεις, για την αντιμετώπιση του καρκίνου. Όπως και οι προηγούμενες εταιρείες, έτσι και η IBM, έχει δημιουργήσει το δικό της ψηφιακό βοηθό, τον Watson Assistant, ο οποίος συνδυάζει τεχνολογίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Ο ψηφιακός βοηθός αναπτύχθηκε από την IBM, κατά τη περίοδο εξάπλωσης του Covid-19. Ο βοηθός της IBM, επεξεργάζεται δεδομένα από εξωτερικές πηγές, όπως είναι το κέντρο ελέγχου πρόληψης παθήσεων των ΗΠΑ, αλλά και τοπικών φορέων, για σωστή και πλήρη ενημέρωση προς τους πολίτες. Η IBM, προσφέρει αυτή τη λύση, ήδη σε διάφορες πολιτείες των ΗΠΑ, αλλά έχει αναπτυχθεί και σε άλλες χώρες, όπως την Ιταλία, την Ισπανία, την Ελλάδα, τη Φιλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Πολωνία και τη Τσεχία[Naftemporiki.gr,2020](120).

Εκτός από τον βοηθό Watson, έχει αναπτυχθεί από την IBM το Watson Discovery το οποίο είναι μια βραβευμένη πλατφόρμα αναζήτησης και ανάλυσης κειμένου με Τεχνητή Νοημοσύνη. Η πλατφόρμα χρησιμοποιεί επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να αποκαλύψει επιχειρηματικές πληροφορίες από έγγραφα, που μπορούν να μειώσουν το χρόνο έρευνας κατά 75%. Όπως και οι προηγούμενες εταιρείες, έτσι και η IBM, έχει κατασκευάσει το δικό της μεταφραστή. Βασικά χαρακτηριστικά του Watson Translator, είναι η μετάφραση του περιεχομένου, η προσαρμογή των μεταφράσεων του χρήστη και η προστασία των δεδομένων του[IBM, 2021](121).

2.15 Κλιματική Κρίση, Βιωσιμότητα και Τεχνητή Νοημοσύνη

Καθώς λοιπόν, παρουσιάστηκαν βασικοί και σύγχρονοι τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας στους οποίους ήδη αξιοποιείται η Τεχνητή Νοημοσύνη, το κεφάλαιο αυτό ολοκληρώνεται με τη μεγαλύτερη απειλή της εποχής, τη Κλιματική Κρίση. Ήδη,

από το 2015, εκπρόσωποι χωρών από όλο το κόσμο, παραβρέθηκαν στο Παρίσι, ώστε να παρουσιάσουν τις στρατηγικές τους για τη καταπολέμησή αυτού του κινδύνου. Μέσα από τη συνάντηση αυτή, υπογράφηκε, η *Συμφωνία του Παρισιού*. Οι πρόσφατες ανακαλύψεις στη μηχανική μάθηση, έχουν δημιουργήσει ελπίδες ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals) των Ηνωμένων Εθνών. Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης είναι οι εξής: μηδενική φτώχεια, μηδενική πείνα, καλή υγεία και ευημερία, ποιοτική εκπαίδευση, ισότητα των φύλων, καθαρό νερό και αποχέτευση, φθηνή και καθαρή ενέργεια, αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη, βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές, λιγότερες ανισότητες, βιώσιμες πόλεις και κοινότητες, υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή, δράση για το κλίμα, ζωή στο νερό, ζωή στη στεριά, ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί και συνεργασία για τους στόχους. Με την αυξανόμενη ανάπτυξη των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης, πρέπει να κατανοηθεί με ποιους τρόπους η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να επιταχύνει ή να εμποδίσει τη κλιματική πρόοδο. Μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο της κατανάλωσης ενέργειας, στη σωστή αξιοποίηση του νερού, στο πως τα κτίρια μπορούν να γίνουν πιο αποτελεσματικά και πράσινα. Αυτό που πρέπει να γίνει είναι, η Τεχνητή Νοημοσύνη, με τα «εργαλεία» της να αξιοποιηθεί για την ανάπτυξη «πιο πράσινων» και φιλικών προς το περιβάλλον λύσεων.

2.15.1 Εφαρμογές Αντιμετώπισης της Κλιματικής Κρίσης, αλλά και επικείμενοι κίνδυνοι

Με την αυξανόμενη ανάπτυξη των τεχνολογιών της Τεχνητής Νοημοσύνης σε ολόκληρη τη κοινωνία, πρέπει να κατανοηθεί με ποιους τρόπους, μπορεί να αντιμετωπιστεί αυτή η παγκόσμια κλιματική κρίση. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να διευκολύνει στρατηγικές μετριασμού και προσαρμογής της κλιματικής κρίσης σε διάφορους τομείς, όπως, ενέργεια, μεταποίηση, γεωργία, δασοκομία και διαχείριση καταστροφών. Οι περισσότερες εφαρμογές αποτελούν αντικείμενο ανάπτυξης και έρευνας, καθώς συνεχίζουν να αναπτύσσονται.

Αρχικά, στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να επιτρέψει σημαντικές μειώσεις εκπομπών σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Μια βασική λειτουργία στην οποία μπορεί να συνεισφέρει η Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι η ρύθμιση της προσφοράς και της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Για παράδειγμα,

μπορούν να βελτιωθούν αλγόριθμοι για τον προγραμματισμό και την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και τη διαχείριση μικροδικτύων σε περιοχές με αποκεντρωμένα συστήματα. Βελτίωση μπορεί να προσφέρει και για τις λειτουργίες των παραγωγών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως είναι οι ανεμογεννήτριες και οι ηλιακοί συλλέκτες. Τέλος η Τεχνητή Νοημοσύνη, βοηθά στην ανακάλυψη νέων υλικών, τα οποία σχετίζονται με την ενέργεια, που χρησιμοποιούνται σε διατάξεις όπως για παράδειγμα στα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Στο τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί επίσης να βελτιώσει τις προβλέψεις για το πόση ηλεκτρική ενέργεια χρειάζεται να αξιοποιεί καθημερινά, ο άνθρωπος [Karen Hao, 2019](122). Καθοριστική μπορεί να είναι η λειτουργία συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στα κτίρια τα οποία γίνονται πιο «έξυπνα» και πράσινα. Με τη χρήση συστημάτων ελέγχου, μειώνεται δραστικά η κατανάλωση ενέργειας των κτιρίων. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να αυξήσει τη παραγωγή ενέργειας, σε κτίρια, αλλά και γενικότερα, σε αστικά περιβάλλοντα. Μπορεί να συναγάγει τη χρήση ενέργειας από τα κτίρια, αλλά και να ερμηνεύσει δεδομένα από έξυπνους μετρητές. Μπορεί επίσης, να βοηθήσει στο φωτισμό των κτιρίων και στην εξοικονόμηση ενέργειας [Columbia Climate School, 2018](123).

Επίσης, μια ομάδα με επικεφαλής το Πανεπιστήμιο Cornell [Mark Coeckelbegh, 2020](124) που περιλάμβανε επιστήμονες υπολογιστών, ερευνητές και οικολόγους, ανέπτυξε ένα υπολογιστικό μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης, για να βρει τοποθεσίες για φράγματα που μπορούν να παράγουν τις χαμηλότερες ποσότητες εκπομπών σε Green House Gases (GHG) [Mark Coeckelbegh, 2020](125).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να βοηθήσει και στη καταπολέμηση τις εκπομπής αερίων, από διάφορα μέσα μεταφοράς. Μπορεί να βελτιστοποιήσει τη διαδρομή και το προγραμματισμό των εμπορευμάτων, που μεταφέρονται με ένα μέσο μεταφοράς από τη μια πόλη στην άλλη.

Η δραστηριότητα του ανθρώπου, δεν έχει επηρεάσει μόνο τη στεριά, αλλά και τη θάλασσα. Έτσι λοιπόν, για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων, περιβαλλοντολόγοι και οικονομολόγοι, δημιούργησαν το Δείκτη Υγείας των Ωκεανών. Μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης, συλλέγονται δεδομένα από τους ωκεανούς για τη προστασία των ειδών και των οικοτόπων. Γίνεται χρήση ρομπότ για τη παρακολούθηση των συνθηκών των ωκεανών (επίπεδα ρύπανσης, θερμοκρασία, pH),

και παρακολουθείται επίσης, η παράνομη αλιεία. Επίσης, η Ocean Data Alliance, χρησιμοποιεί τη μηχανική μάθηση για τη παροχή δεδομένων από δορυφόρους και την εξερεύνηση των ωκεανών, ώστε οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων, να παρακολουθούν τη ναυτιλία, την εξόρυξη ωκεανών, την αλιεία, τη λεύκανση των κοραλλιών ή το ξέσπασμα μιας θαλάσσιας ασθένειας. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει στη πρόβλεψη της εξάπλωσης χωροκατακτητικών ειδών, να παρακολουθεί τα θαλάσσια απορρίμματα, τα ωκεάνια ρεύματα, τις νεκρές ζώνες και τα επίπεδα ρύπανσης. Η Microsoft σε συνεργασία με τη μη-κερδοσκοπική εταιρεία, Nature Conservancy, χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη για τη χαρτογράφηση του πλούτου των ωκεανών. Το έργο έχει ήδη χάρτες και μοντέλα για τη Μικρονησία, τη Καραϊβική και επεκτείνεται σε Αυστραλία, Αϊτή και Τζαμάικα[Columbia Climate School, 2018](126).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει και στα θέματα σπατάλης του νερού από τον άνθρωπο. Μέσω αισθητήρων, παρακολουθείται η επεξεργασία του νερού, η σπατάλη του σε πραγματικό χρόνο και παρακολουθείται η διαχείριση δικτύων διανομής. Για την ανάλυση του νερού σε πραγματικό χρόνο, προγραμματιστές της Intel, έχουν δημιουργήσει το σύστημα AI Clean Water, το οποίο αναλύει το νερό σε πραγματικό χρόνο και εντοπίζει ρυπογόνες ουσίες[Margaret A. Goralski, 2020](127).

Τέλος, σημαντική είναι η επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης και στη γεωργία, η οποία μπορεί να αυξήσει τη παραγωγή περισσότερο και να μειώσει τις εκπομπές αερίων ή την κατανάλωση πόρων. Από τη πλευρά της προσαρμογής, με τη βοήθεια της τηλεπισκόπησης, γίνεται παρακολούθηση των καλλιεργειών και βοηθούν στην επισιτιστική ασφάλεια σε περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων. Επίσης, τα δεδομένα από αισθητήρες στο χωράφι που παρακολουθούν την υγρασία των καλλιεργειών, τη σύνθεση του εδάφους και τη θερμοκρασία, βοηθούν τη Τεχνητή Νοημοσύνη να βελτιώσει τη παραγωγή και να γνωρίζει πότε οι καλλιέργειες χρειάζονται πότισμα. Η ενσωμάτωση των πληροφοριών με drones, μπορεί να βοηθήσει τα αυτόματα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης να γνωρίζουν τους καλύτερους χρόνους για φύτευση, ψεκασμό και συγκομιδή των καλλιεργειών[Columbia Climate School, 2018](128).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι όμως, δίκικο μαχαίρι, καθώς, όπως και στους τομείς που αναφέρθηκαν προηγουμένως, ελλοχεύουν κίνδυνοι από τη λαθεμένη χρήση

της. Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ[World Economic Forum,2021](129), υπάρχουν πέντε κατηγορίες κινδύνου Τεχνητής Νοημοσύνης:

1. Απόδοση: η βαθιά μάθηση, θα μπορούσε να είναι επικίνδυνη, για συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης για φυσικές καταστροφές,
2. Ασφάλεια: παραβίαση της Τεχνητής Νοημοσύνης, από κακόβουλα λογισμικά ή χρήστες σε κρίσιμα συστήματα,
3. Έλεγχος κινδύνων: λόγω του ότι συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης λειτουργούν αυτόματα, μπορεί να παράγουν απρόβλεπτα αποτελέσματα,
4. Οικονομικοί κίνδυνοι: εταιρείες που δεν έχουν προχωρήσει στη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, ενδέχεται να υποστούν οικονομικές συνέπειες, καθώς ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος και η τεχνολογία προχωρά.
5. Ηθικοί κίνδυνοι: προκατάληψη και ζητήματα απορρήτου.

Επομένως λοιπόν, η Τεχνητή Νοημοσύνη για να αξιοποιηθεί σωστά για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης, πρέπει να γίνει πιο «πράσινη» και φιλική προς το περιβάλλον. Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο, γίνεται κατανοητό, ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη, ήδη έχει σημαντική επίδραση στη ζωή του ανθρώπου. Βασικός στόχος φορέων, παγκόσμιων οργανισμών και εταιρειών, θα πρέπει να είναι η όσο το δυνατόν ανθρωποκεντρική προσέγγιση της, σε όλους τους τομείς, τώρα, και στο μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Το εγγύς μέλλον, απειλές και ευκαιρίες

3.1 Εισαγωγή

Καθώς λοιπόν, παρουσιάστηκε η επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας σήμερα και οι προσπάθειες που γίνονται για την ανάπτυξη της τεχνολογίας σε διάφορους τομείς, καθοριστικός αναμένεται να είναι και ο ρόλος της για το εγγύς μέλλον, με σοβαρές, θετικές και αρνητικές επιπτώσεις, στην ανθρώπινη διαβίωση.

Βλέπουμε καθημερινά, να υπάρχουν αναφορές για το πως μπορεί να είναι το μέλλον των ανθρώπων με τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Μέσα σε αυτό το συνονθύλευμα αναφορών, πολλοί μελετητές και ερευνητές, έχουν εφιστήσει τη προσοχή, ώστε να υπάρχει έλεγχος στα συστήματα αυτά. Όπως, χαρακτηριστικά έχει αναφέρει και ο Έλον Μασκ, ο φόβος δεν βρίσκεται γύρω από τη χρήση των πυρηνικών συστημάτων, αλλά γύρω από συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Επίσης και ο αείμνηστος Στίβεν Χόκινγκ, σε συνέντευξή του, το 2017, στο BBC[BBC, 2017](130), αναφέρθηκε για τον κίνδυνο που ελλοχεύει από τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Όμως, όπως όλες οι βιομηχανικές επαναστάσεις, έτσι και η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση, που συμβαίνει τώρα με τη Τεχνητή Νοημοσύνη, προσφέρει και μεγάλες ευκαιρίες για τον άνθρωπο.

Κάποια από τα είδη εργασιών που υπάρχουν σήμερα, θα εξαλειφθούν και στη θέση τους θα εμφανιστούν νέες, όπως είχε συμβεί και στις τρεις προηγούμενες βιομηχανικές επαναστάσεις. Μερικές από τις δυνατότητες-ευκαιρίες της Τεχνητής Νοημοσύνης για το μέλλον, είναι, η ανάπτυξη τεχνολογικών δυνατοτήτων προς όφελος του κοινού καλού, η εξάλειψη διακρίσεων και η αύξηση του ελεύθερου χρόνου.

Από την άλλη πλευρά, εκτός από την αλλαγή του πως θα είναι οι τομείς εργασιών στο μέλλον, υπάρχει και ο κίνδυνος να αμβλυνθεί το χάσμα μεταξύ πλουσίων και φτωχών(πλούσιοι-πλουσιότεροι και φτωχοί-φτωχότεροι) αλλά και μεταξύ αυτών που έχουν και εκείνων που δεν έχουν τεχνολογική υπεροχή. Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι, εμφανίζονται ευκαιρίες, όπως η απόκτηση γνώσης από εταιρείες και

οργανισμούς και η εκπαίδευση ανθρώπων, ώστε να γνωρίζουν ποιες είναι οι προκλήσεις και πως να τις αντιμετωπίσουν.

3.2 Άνθρωπος, Τεχνητή Νοημοσύνη και μέλλον

Πλέον ο άνθρωπος ζει στην εποχή της αυτοματοποίησης και της Τεχνητής Νοημοσύνης, που έχει φέρει τον ψηφιακό κόσμο κοντά στο πραγματικό. Όποιος έχει την οικονομική δυνατότητα, θα έχει τη δυνατότητα να ανταπεξέλθει στις νέες τεχνολογικές βελτιώσεις και θα έχει ένα πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων. Αυτές οι ανισότητες, θα αμβλύνουν ακόμη περισσότερο και το χάσμα των φτωχών και των πλουσίων. Επομένως, εδώ τίθεται και το θέμα της πρόσβασης που θα έχουν οι άνθρωποι στο μέλλον στη Τεχνητή Νοημοσύνη. Όμως, το μέλλον, δεν μπορεί να το προβλέψει ο άνθρωπος(ακόμα). Επομένως, σε αυτό το κεφάλαιο, θα γίνει προσπάθεια για το πως μπορεί να είναι το μέλλον των ανθρώπων(κατά προσέγγιση), με τη Τεχνητή Νοημοσύνη.

3.2.1 Ηθικά Διλήμματα

Όπως φαίνεται πλέον, τα περισσότερα τεχνολογικά επιτεύγματα, που έχουν δημιουργηθεί έχουν βελτιώσει (ή μπορούν να βελτιώσουν) προς το καλύτερο τη ζωή του ανθρώπου. Αυτά τα συστήματα όμως εγείρουν και ηθικά ζητήματα-διλήμματα.

Η τεχνολογική εξέλιξη μπορεί, όχι απλώς να αλλάξει τη ζωή του ανθρώπου, αλλά να βοηθήσει και τον ίδιο, ώστε να λύσει μερικά από τα χρόνια προβλήματα που τον βασανίζουν, όπως είναι η φτώχεια και ο πόλεμος. Μερικές από τις ηθικές ανησυχίες, που προκύπτουν από τη ραγδαία εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι θέματα που αφορούν, τη μεροληψία, τη δικαιοσύνη, τη διαφάνεια και τη λογοδοσία. Καθώς οι τομείς του ανθρώπου και οι εργασίες αυτοματοποιούνται, τα συστήματα αυτά θα πρέπει να υπακούν το άνθρωπο που τα έχει κατασκευάσει, ο οποίος διαθέτει τις παραπάνω ηθικές αρχές.

Εκτός από τα παραπάνω ηθικά διλήμματα, προκύπτουν και εξίσου σημαντικά θέματα, όπως είναι η εργασία και τι θα συμβεί στη περίπτωση που οι άνθρωποι θα σταματήσουν να εργάζονται και θα αντικατασταθούν από ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης (όποτε και αν συμβεί αυτό); Επίσης, καθώς οι άνθρωποι αρχίζουν να αλληλοεπιδρούν όλο και περισσότερο με συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα πρέπει να εξεταστεί ποια είναι η επιρροή τους στη συμπεριφορά του ανθρώπου. Θα καταφέρουν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης να λαμβάνουν αυτοβούλως αποφάσεις χωρίς τη συγκατάθεση του ανθρώπου στο μέλλον; Όλα αυτά φυσικά και ακούγονται τρομακτικά. Γι' αυτό λοιπόν, η ανάπτυξη συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, θα πρέπει να έχει επίκεντρο τον άνθρωπο.

3.2.2 Εργασία

Όπως είχε συμβεί και στις προηγούμενες βιομηχανικές επαναστάσεις, έτσι και εδώ με τις νέες τεχνολογίες, όπως τη Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι αναπόφευκτο ότι κάποιες εργασίες θα εξαλειφθούν. Κάποιες άλλες όμως, θα αναδυθούν στην επιφάνεια. Παρατηρείται πλέον, περιορισμός της χειρωνακτικής εργασίας στη βιομηχανική παραγωγή, καθώς ο άνθρωπος έχει προχωρήσει στην αυτοματοποίηση των θέσεων εργασίας. Βέβαια, εμφανίζονται νέα επαγγέλματα, που είναι υπεύθυνα για τη σωστή διαχείριση αυτών των συστημάτων. Μεγάλες και μικρές επιχειρήσεις και εταιρείες, θα πρέπει να προετοιμαστούν για το μέλλον τις εργασίας στην εποχή της αυτοματοποίησης. Για να μπορέσουν οι εργαζόμενοι να εισαχθούν σε αυτή τη νέα εποχή θα πρέπει, οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις να εκπαιδεύσουν τους εργαζόμενους τους σε αυτές τις νέες τεχνολογίες, ώστε να εργάζονται αποτελεσματικότερα, με ασφάλεια και χωρίς το άγχος ότι τα ρομπότ θα τους αντικαταστήσουν[Howard M., 2018](131).

Εμβαθύνοντας περισσότερο, η επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης, στους τομείς που δραστηριοποιείται ο άνθρωπος είναι μεγάλη. Η επίδραση της επιστήμης αυτής, θα είναι ακόμη περισσότερο σημαντική στο μέλλον, καθώς όλα δείχνουν ότι οι δεκαετίες που θα έρθουν(2030-2040), θα αλλάξουν το τρόπο σκέψης και δράσης του ανθρώπου. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει επηρεάσει σημαντικά ήδη, τους τομείς ανθρώπινης δραστηριότητας, αλλά αυτή η επίδραση φυσικά επιφέρει και κινδύνους, καθώς πάντα μια νέα τεχνολογία που εμφανίζεται προκαλεί φόβο για τον άνθρωπο.

Τομείς που θα αλλάξουν, κάποιοι ριζικά και κάποιοι σε μικρότερο βαθμό, είναι η υγεία, η εκπαίδευση, το τραπεζικό σύστημα, η βιομηχανία, οι μεταφορές, οι επικοινωνίες και τα αυτόνομα οπλικά συστήματα.

❖ Υγεία

Τα τελευταία δύο χρόνια, όπως ήταν φανερό, η υγεία αποτέλεσε το πιο σημαντικό αγαθό για τον άνθρωπο. Η επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην υγεία θα είναι σημαντική, θα επιφέρει σημαντικές αλλαγές, κάποιες από αυτές θα είναι θετικές και κάποιες αρνητικές. Ξεκινώντας, λοιπόν, η Τεχνητή Νοημοσύνη, σε συνεργασία με τη 5^η γενιά δικτύων(5G), που αρχίζει να εγκαθίσταται στις ευρωπαϊκές χώρες, θα βοηθήσει σημαντικά στις εξ' αποστάσεως χειρουργικές επεμβάσεις γιατρών. Αυτό φυσικά και αποτελεί μια επανάσταση και ένα θετικό στοιχείο, καθώς στο μέλλον ο γιατρός θα μπορεί να κάνει χειρουργικές επεμβάσεις από απόσταση. Επίσης, θα μπορέσει να βοηθήσει γρήγορα και αποτελεσματικά στις διαγνώσεις ασθενειών όπως είναι ο καρκίνος. Όπως όλα δείχνουν η τεχνολογία γενικότερα, αλλά και ειδικότερα η Τεχνητή Νοημοσύνη θα βελτιώσει το βιοτικό επίπεδο του ανθρώπου, θα τον βοηθήσει στο μέλλον, ώστε να επιβιώσει από επικίνδυνες ασθένειες, όπως είναι ο καρκίνος. Αναμφισβήτητα, θα πρέπει να αναφερθεί ότι, με τη βοήθεια της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας(NLP) και της Μηχανικής Μάθησης(Machine Learning), θα βελτιωθεί στο μέλλον η παραγωγικότητα του παρόχου και του κλινικού ιατρού, καθώς επίσης και η ποιότητα της περίθαλψης. Επιταχύνεται η ταχύτητα και μειώνεται το κόστος ανάπτυξης νέων φαρμάκων και θεραπειών για τους ασθενείς .Μήπως, όμως πίσω από όλα αυτά τα θετικά να υπάρξουν και κίνδυνοι που μπορεί να προκληθούν από τη μη-αποτελεσματική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης από τον άνθρωπο;

Από την εμφάνιση των πρώτων τεχνολογιών, πάντα υπήρχαν θετικές και αρνητικές επιδράσεις στη ζωή του ανθρώπου. Έτσι λοιπόν και στη περίπτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης και στο χώρο της υγείας φυσικά και θα υπάρχουν κίνδυνοι στο μέλλον. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μπορεί η εξ αποστάσεως χειρουργική επέμβαση να είναι αποτελεσματική για τον άνθρωπο, αλλά τι θα γίνει στη περίπτωση που υπάρξει βραχυκύκλωμα στο νοσοκομείο και τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης δυσλειτουργούν; Επίσης, η εξ αποστάσεως χειρουργική επέμβαση θα μπορεί να

δημιουργήσει και λάθη, με αποτέλεσμα να κινδυνεύσει ο ασθενής, καθώς ο ιατρός στη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης μπορεί να αποτύχει γιατί δεν θα είναι παρόν.

Ένας ακόμη κίνδυνος σχετίζεται και με τους ίδιους τους ιατρούς, καθώς, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, όλοι οι τομείς εργασίας θα αλλάξουν στο μέλλον. Έτσι και στη περίπτωση των ιατρών, υπάρχει περίπτωση, να αντικατασταθούν από ρομποτικούς ιατρούς, με αποτέλεσμα ο πλούτος να βρίσκεται στα χέρια λίγων και κυρίως των εταιρειών που κατασκευάζουν ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό είναι ένα κακό σενάριο, όπως το ονομάζει και ο Έλληνας Μαθηματικός και καθηγητής του MIT, Κωσταντίνος Δασκαλάκης, «Pessiland», στο οποίο, η τεχνολογία και η Τεχνητή Νοημοσύνη θα κάνουν άλματα αλλά τα κέρδη από αυτή την εξέλιξη θα βρίσκεται στα χέρια λίγων εταιρειών.

Ένας ακόμη κίνδυνος που ελλοχεύει αφορά και το απόρρητο των δεδομένων που θα καταχωρούν οι μελλοντικοί ιατροί για τους ασθενείς τους. Στο μέλλον ποιος θα διαχειρίζεται τα δεδομένα αυτά, οι γιατροί ή οι αποφάσεις θα παίρνονται από έξυπνα-ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης; Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται με ηθικά ζητήματα που επηρεάζουν τον ίδιο τον άνθρωπο. Μας απασχολεί και μας προβληματίζει η δύναμη που θα αποκτήσουν, άνθρωποι με εξειδίκευση στο τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και η παρακμή που θα επέλθει στο χώρο των ιατρών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, κανείς δεν μπορεί να γνωρίζει το μέλλον, αλλά αυτό που καθίσταται σημαντικό, η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης θα πρέπει να βρίσκεται και πραγματοποιείται από χέρια ερευνητών που στόχο έχουν το κοινό καλό και όχι την απόκτηση κέρδους και χρημάτων, γιατί σε αυτή τη περίπτωση η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αποτελέσει απειλή για τον άνθρωπο.

❖ Εκπαίδευση

Προχωρώντας, ένας ακόμη τομέας που σχετίζεται με τον άνθρωπο είναι η εκπαίδευση. Πως θα είναι το μέλλον των ανθρώπων στην εκπαίδευση; Θα υπάρχουν στις αίθουσες των βαθμίδων της εκπαίδευσης οι δάσκαλοι, ή και αυτοί με τη σειρά τους θα αντικατασταθούν από έξυπνα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης που θα εκπαιδεύουν τους μαθητές; Ο χώρος της εκπαίδευσης, όπως αναφέρουν πολύ ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης, θα είναι από τους τελευταίους(αν όχι και ο

τελευταίος) κλάδος εργασίας, όπου, τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορέσουν στο μέλλον, να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο.

Αν και μπορεί να μη δούμε στο μέλλον ανθρωποειδή ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης να ενεργούν όπως, ο άνθρωπος-δάσκαλος, υπάρχουν ήδη, ευφυή προγράμματα που βοηθούν τους δασκάλους και τους μαθητές να αξιοποιούν καλύτερα την εκπαιδευτική εμπειρία. Στο μέλλον, η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί να αυτοματοποιήσει βασικές δραστηριότητες της εκπαίδευσης, όπως είναι η βαθμολόγηση. Η βαθμολόγηση, εργασιών ή διαγωνισμάτων, σε πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και ακόμα περισσότερο στη τριτοβάθμια εκπαίδευση, θα αλλάξει, καθώς αυτή η δραστηριότητα θα μπορέσει να την «αναλάβει» ευφυές σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης. Αν και φυσικά, η βαθμολόγηση από ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, δεν θα μοιάζει στο μέλλον, όπως είναι η βαθμολόγηση από καθηγητές, ή δασκάλους, θα μοιάζει όμως σε μεγάλο βαθμό.

Επίσης, το εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες των μαθητών. Από τη πρωτοβάθμια έως τη τριτοβάθμια εκπαίδευση, η Τεχνητή Νοημοσύνη, μπορεί μέσω, εφαρμογής μεγαλύτερων επιπέδων εξατομικευμένης μάθησης να επηρεάσει την εκπαίδευση. Η εξατομικευμένη μάθηση, ήδη χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση, καθώς, βοηθά τους μαθητές μέσω, αυξανόμενου αριθμού προγραμμάτων προσαρμοστικής μάθησης. Τα προγράμματα αυτά, βοηθούν τους μαθητές ώστε να εργάζονται με το δικό τους τρόπο. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει, ώστε να υποδείξει στους δασκάλους, μέρη, όπου τα μαθήματα πρέπει να βελτιωθούν. Όταν ένας μεγάλος αριθμός μαθητών υποβάλει λάθος απαντήσεις στις ερωτήσεις του καθηγητή, τότε το σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα στέλνει ειδοποίηση, στο καθηγητή, και θα στέλνει υποδείξεις στους μελλοντικούς μαθητές, που θα προσφέρει υποδείξεις με τη σωστή απάντηση.

Ας σημειωθεί ότι, οι μαθητές θα μπορούν να λαμβάνουν πρόσθετη υποστήριξη από δασκάλους-καθηγητές Τεχνητής Νοημοσύνης, με εξειδίκευση στις θετικές επιστήμες. Τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης θα μπορούν απλώς, να βοηθούν τους μελλοντικούς μαθητές σε απλές ασκήσεις μαθημάτων που τους έχουν δοθεί από τους ανθρώπους-δασκάλους. Αυτά τα προγράμματα, θα βοηθούν στο μέλλον, τους μαθητές να ολοκληρώνουν τις εργασίες τους, αλλά δεν θα μπορούν να

τους βοηθούν να διαμορφώνουν τη σκέψη και τη δημιουργικότητα για υψηλού επιπέδου θέματα, κάτι το οποίο μπορούν να προσφέρουν μόνο οι άνθρωποι-δάσκαλοι.

Αναμφισβήτητα, η Τεχνητή Νοημοσύνη στο μέλλον θα μπορούσε να αλλάξει το ρόλο των εκπαιδευτικών. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορούν στο μέλλον να προσφέρουν τεχνογνωσία, πληροφορίες στους μελλοντικούς μαθητές, ή και θα μπορούν να αντικαταστήσουν τους δασκάλους, αλλά για ένα πολύ συγκεκριμένο υλικό μαθημάτων. Από την άλλη, οι δάσκαλοι θα προσφέρουν μαθήματα Τεχνητής Νοημοσύνης στους μαθητές. Τέλος, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αλλάξει το πού μαθαίνουν οι μαθητές, ποιους τους διδάσκει και στο πώς θα αποκτούν στο μέλλον νέες δεξιότητες. Με την επικείμενη εξέλιξη των ευφυών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορούν οι μαθητές στο μέλλον να μαθαίνουν οτιδήποτε επιθυμούν από οπουδήποτε στο κόσμο, οποιαδήποτε στιγμή επιθυμούν. Καθώς, τα προγράμματα Τεχνητής Νοημοσύνης βελτιώνονται συνεχώς και καθώς οι προγραμματιστές μαθαίνουν περισσότερα, στο μέλλον θα προσφέρεται στους μαθητές ένα μεγαλύτερο φάσμα υπηρεσιών.

Από την άλλη, λόγω του Covid-19, τα τελευταία δυο χρόνια, βιώσαμε την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση με όλες τις αρνητικές της συνέπειες. Πρώτα απ' όλα, η απουσία των μαθητών από το φυσικό χώρο, με τη φυσική παρουσία του δασκάλου, έχει επιπτώσεις σε ψυχολογικό και κοινωνικό επίπεδο και μετέπειτα σε μαθησιακό και εκπαιδευτικό. Η εκπαίδευση είναι ένας τομέας ασταθούς ισορροπίας, με ενδογενής αλλά και εξωγενής παράγοντες, ειδικοί λόγοι και συνθήκες, επέτρεψαν τη διδασκαλία τα δύο χρόνια, να εφαρμοστεί με έναν ανορθόδοξο τρόπο, με σοβαρές εκπαιδευτικές ψυχοκοινωνικές και βιοτικές συνέπειες. Ειδικές συνθήκες σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να επιτρέψουν στη Τεχνητή Νοημοσύνη, να εισέλθει στο χώρο της εκπαίδευσης, ώστε να αποτελεί ευκαιρία και όχι απειλή, για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας του δασκάλου.

Ποιο είναι το αποτέλεσμα όλων αυτών; Η εκπαίδευση θα είναι εντελώς διαφορετική σε μερικές δεκαετίες από τώρα, αρκεί οι δάσκαλοι να εκπαιδευτούν κατάλληλα με τη Τεχνητή Νοημοσύνη, η οποία εντάσσεται σε όλους τους τομείς της ζωής.

❖ Βιομηχανία

Αναμφισβήτητα και ο τομέας της βιομηχανίας δεν μπορεί να μείνει ανεπηρέαστος από τη Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς ο άνθρωπος στη προσπάθειά του να αντιμετωπίσει το οικονομικό πρόβλημα της κοινωνίας, μέσω της οικονομικής επιστήμης, έχει αποδείξει ότι, μπορεί να ελέγξει δυο τομείς της παραγωγικής βιομηχανίας: α) το τρόπο παραγωγής- τη τεχνολογία, β) την οργανωμένη εργασία-εξειδίκευση, καταμερισμός των έργων. Οι δύο προαναφερόμενοι παράγοντες έχουν δημιουργήσει, το τεράστιο πλούτο, των σημερινών οικονομιών και στους δύο αυτούς προαναφερόμενους παράγοντες, μεγάλη σημασία παίζει η Τεχνητή Νοημοσύνη και μπορεί να τους εξελίξει.

Ήδη, εταιρείες έχουν εντάξει στους κόλπους τους τη Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά ως εργαλείο. Ακόμη, δεν μπορεί να παίρνει από μόνη της αποφάσεις για τη πραγματοποίηση εργασιών, καθώς τις εντολές τις δίνει ο άνθρωπος. Ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, ήδη χρησιμοποιούνται, κυρίως στην αυτοκινητοβιομηχανία. Η τεχνητή νοημοσύνη διευκολύνει την αντιμετώπιση πολλών εσωτερικών προκλήσεων που υπάρχουν στον κλάδο: από την έλλειψη τεχνογνωσίας έως την πολυπλοκότητα στη λήψη αποφάσεων, ζητήματα που σχετίζονται με την ενοποίηση και υπερφορτωμένες πληροφορίες. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε εργοστάσια παραγωγής επιτρέπει στις επιχειρήσεις να μεταμορφώσουν πλήρως τις διαδικασίες τους. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορέσουν στο μέλλον να βοηθήσουν ακόμη περισσότερο το κατασκευαστικό τομέα, καθώς θα μπορούν να κατασκευάζουν προϊόντα, πολύ γρήγορα σε ελάχιστο χρόνο. Τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης θα είναι ικανά για επαναλαμβανόμενες διαδικασίες, ακόμη και σε θερμοκρασίες και σε περιοχές που ο άνθρωπος δεν μπορεί να αντέξει.

Επίσης, ενώ οι άνθρωποι αναγκάζονται να εργάζονται σε 3 βάρδιες για τη διασφάλιση της συνεχούς παραγωγής, ενώ τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ικανά να εργάζονται 24 ώρες το 24ωρο στη γραμμή παραγωγής. Οι επιχειρήσεις μπορούν να επεκταθούν όσον αφορά τις παραγωγικές δυνατότητες και να ανταποκριθούν στην υψηλή ζήτηση των πελατών παγκοσμίως. Καθώς, ο άνθρωπος θα αντικατασταθεί σε κάποιες εργασίες(όχι σε όλες), θα αποφευχθεί ο κίνδυνος τραυματισμού. Για όσους τρομάζει ο κίνδυνος, ότι ο άνθρωπος θα αντικατασταθεί από

τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, η απάντηση είναι ότι, οι άνθρωποι αυτοί θα εκπαιδευτούν κατάλληλα, ώστε να ενταχθούν σε θέσεις που θα ελέγχουν τα συστήματα αυτά. Δεν πρόκειται στο εγγύς μέλλον τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο. Αυτός ο φόβος αντικατάστασης του ανθρώπου, πρέπει να συνειδητοποιηθεί από τους πολίτες, ότι δεν πρόκειται να λάβει χώρα, στο άμεσο μέλλον. Τέλος, όσον αφορά τον άνθρωπο, καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη θα αναλαμβάνει(πάντα με εντολές του ανθρώπου) να πραγματοποιεί εργασίες, οι άνθρωποι θα επικεντρωθούν στη προώθηση της καινοτομίας και στη δρομολόγηση των επιχειρήσεων και των εταιρειών σε προηγμένα επίπεδα.

❖ Τραπεζικό Σύστημα

Προχωρώντας περαιτέρω, ο χώρος των τραπεζών, ήδη, έχει επηρεαστεί από συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, αλλά όπως έχει αναφερθεί και από προηγούμενα κεφάλαια, τα συστήματα αυτά, πραγματοποιούν προκαθορισμένες εργασίες, λαμβάνοντας εντολές από τους ανθρώπους. Στο άμεσο μέλλον, ο χώρος εργασίας θα αλλάξει, λόγω της εμφάνισης των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και φυσικά το τραπεζικό σύστημα δεν θα μείνει ανεπηρέαστο. Ήδη, βλέπουμε να πραγματοποιούνται αυτόματες συναλλαγές, μέσω υπολογιστή, κινητών ή tablet. Η καταμέτρηση των χρημάτων, πριν την εισαγωγή τους στο λογαριασμό του πελάτη, της εκάστοτε τράπεζας γίνεται και αυτό από μηχανήματα. Τα συστήματα έχουν βοηθήσει κατά πολύ, ώστε να ολοκληρώνονται αποτελεσματικά χρονοβόρες διαδικασίες. Επίσης, ο πελάτης αφού εισαχθεί στο τραπεζικό κατάστημα που επιθυμεί, λαμβάνει ένα χαρτάκι με αριθμό προτεραιότητας και επικοινωνεί μέσω chatbot.

Από την άλλη όμως, καθώς εξελίσσεται ακόμη περισσότερο η τεχνολογία και τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, υπάρχει ο κίνδυνος και ο φόβος ότι θα αντικατασταθούν οι τραπεζικοί υπάλληλοι από ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Ο τραπεζικός υπάλληλος, στο μέλλον θα αντικατασταθεί από τέτοιους είδους συστήματα και ο λόγος δεν αφορά στον αν «δεν κάνει σωστά τη δουλειά του», αλλά οι επαναλαμβανόμενες διαδικασίες, όπου συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορούν να της εκπληρώσουν, πολύ πιο γρήγορα. Επίσης, ο κίνδυνος ελλοχεύει και στο τραπεζικό απόρρητο των λογαριασμών των πελατών, αλλά και κατά πόσο παράνομες συναλλαγές(πόθεν έσχες, «ξέπλυμα μαύρου χρήματος»), κατά πόσο ελέγχεται από νομικής άποψης από ένα ευφυές σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης. Στη περίπτωση αυτή, τραπεζικές εταιρείες, οφείλουν να εκπαιδεύσουν τους εργαζόμενους τους, ώστε να μπορούν να χειρίζονται τα συστήματα αυτά και να δουλεύουν μαζί, άνθρωπος και μηχανές. Η σχέση ευφυών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και άνθρωπος, πρέπει να κατανοηθεί από τους πολίτες, ότι θα πρέπει να υπάρχει καθώς, ο άνθρωπος διαθέτει τη νοημοσύνη και την ευφυΐα και σε συνεργασία με συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης θα βελτιώσει τη ζωή του. Αρκεί πάντα, τα συστήματα αυτά να βρίσκονται στα χέρια ανθρώπων που γνωρίζουν αυτή την επιστήμη και τους κινδύνους που ελλοχεύουν πίσω από αυτή.

❖ Μεταφορές

Εμβαθύνοντας, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, ο τομέας των μεταφορών και των οχημάτων, έχει ήδη αρχίσει να αλλάζει, καθώς όλο και περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες, ενσωματώνουν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Έξυπνοι αισθητήρες ενσωματωμένοι σε αυτοκίνητα, θα μπορούν να καταγράφουν το δρόμο και τη περιοχή στην οποία βρίσκονται. Καθώς προχωρά με γοργά βήματα η τεχνολογία γενικά και ειδικότερα η Τεχνητή Νοημοσύνη, προβλέπεται περαιτέρω βελτίωση των αυτόνομων οχημάτων. Αυτό που προβλέπεται είναι, η δημιουργία πλήρως αυτόνομων οχημάτων, χωρίς να υπάρχει οδηγός. Με βάση αυτά που έχουν παρουσιαστεί και στα προηγούμενα κεφάλαια, παρατηρείται ότι, τα οχήματα και η οδήγηση δεν θα είναι ίδια όπως τη γνωρίζουμε. Ο οδηγός θα μπορεί στο μέλλον, να απολαμβάνει τη διαδρομή, καθώς το όχημα θα τον μεταφέρει με ασφάλεια. Επίσης, τα αυτόνομα οχήματα, θα βοηθήσουν στο μέλλον, αποτελεσματικά για τη καταπολέμηση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, καθώς θα είναι πλήρως αυτόματα και ηλεκτρικά. Αυτός ο στόχος έχει προταθεί και από την Ευρωπαϊκή Ένωση, για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης και τη μείωση του διοξειδίου του άνθρακα(CO₂), μέχρι το 2050. Εκτός, όμως και από τη ρύπανση, ο άνθρωπος με την εξέλιξη αυτή θα αποφύγει τους φόρους που θα πρέπει να πληρώνει για το εκάστοτε καύσιμο που «καίει» το όχημά του, όπως είναι η βενζίνη, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Από την άλλη βέβαια, πάντα θα υπάρχει και ο αντίλογος, καθώς υπάρχει η πιθανότητα ατυχημάτων, αν δεν υπάρχει οδηγός. Φυσικά, όταν δημιουργείται κάτι νέο, πάντα θα υπάρχουν προβλήματα, αλλά στο μέλλον με τη περαιτέρω βελτίωση των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, θα αποφευχθούν ατυχήματα στο δρόμο και θα μπορεί το όχημα πολύ πιο εύκολα και αποτελεσματικά να διακρίνει και να ξεχωρίζει, τα άλλα οχήματα, τους ποδηλάτες και τους πεζούς, με τη βοήθεια νευρωνικών δικτύων. Επομένως, αυτό που γίνεται κατανοητό είναι ότι θα δούμε σε λίγα χρόνια οχήματα, που θα οδηγούν μόνα τους, και θα μπορούν επίσης και να επικοινωνούν. Η επικοινωνία αυτή θα οφείλεται κυρίως λόγω της εξέλιξης των επικοινωνιών και των δικτύων, πρώτα με το 5^{ης} γενιάς δίκτυο(5G) και στη συνέχεια με το 6^{ης} γενιάς(6G), όπου η βασική του δομή θα είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη(ραχοκοκαλιά), οι τεχνικές της δυνατότητας και οι μέθοδοί της.

❖ **Επικοινωνίες**

Στους τομείς όπου θα επηρεάσει η Τεχνητή Νοημοσύνη στο μέλλον, είναι σημαντικό να αναφερθεί και ο τομέας των επικοινωνιών, ο οποίος είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με τη τεχνολογία και φυσικά με τη Τεχνητή Νοημοσύνη. Από ότι φαίνεται λοιπόν, με την γρήγορη εξέλιξη των δικτύων που πραγματοποιείται από τους επιστήμονες του είδους, διαφαίνεται ότι, η επικοινωνία θα είναι ακόμη πιο γρήγορη και αποτελεσματική. Θα φτάσει σε σημεία όπου ο άνθρωπος μέχρι πρόσφατα δε μπορούσε να φανταστεί. Ο κόσμος με την εξέλιξη των δικτύων θα μπορεί να αποκτά ακόμη πιο γρήγορη πρόσβαση σε δεδομένα και αρχεία. Κατά τη διάρκεια παρακολούθησης ταινίας, θα μπορεί πολύ γρήγορα(σε 1 δευτερόλεπτο) να «κατεβάζει» και να εγκαθιστά ολόκληρα προγράμματα προς χρήση. Με τη βοήθεια των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, Επαυξημένης, Εικονικής και Μεικτής πραγματικότητας(Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality), ο κόσμος όχι απλώς θα επικοινωνεί αλλά θα βλέπει και ολόγραμμα του ανθρώπου με τον οποίο επικοινωνεί.

Από την άλλη βέβαια, πάντα υπάρχει ο φόβος του κινδύνου, καθώς ο άνθρωπος μπορεί να αξιοποιήσει αυτές τις τεχνολογίες, εις βάρος του συνανθρώπου του. Μπορεί τα επόμενα χρόνια να υπάρχει περισσότερος έλεγχος και παρακολούθηση του ανθρώπου από τα κράτη υπεροχής και δύναμης, όπως συμβαίνει τώρα, π.χ. η Κίνα που χρησιμοποιεί τρεις κάμερες παρακολούθησης για τους πολίτες. Αυτή η ενέργεια παραβιάζει τα ανθρώπινα δικαιώματα. Την ίδια πορεία ακολουθούν και εταιρείες επικοινωνιών και τεχνολογίας, όπως είναι η Facebook και η Google, όπου παρουσιάζουν δεδομένα και στοιχεία, για να παραπλανήσουν τον άνθρωπο και να του παρουσιάσουν ψευδές ειδήσεις. Επίσης, προβλήματα στις επικοινωνίες, μπορεί να υπάρξουν στο μέλλον, με την εισβολή ιών, από κακόβουλα λογισμικά για την υποκλοπή αρχείων μεταξύ εταιρειών, ακόμη και χωρών. Αυτό που καθίσταται σημαντικό είναι, η νέα αυτή τεχνολογία(Τεχνητή Νοημοσύνη), όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, να βρίσκεται στα χέρια ερευνητών που γνωρίζουν τις ευκαιρίες που μπορεί να προσφέρει στον άνθρωπο, αλλά από την άλλη και τους κινδύνους που ελλοχεύουν. Στόχος θα πρέπει είναι η ανθρωποκεντρική προσέγγιση για τη Τεχνητή Νοημοσύνη.

❖ **Αυτόνομα όπλα και Τεχνητή Νοημοσύνη**

Τέλος, ένα κρίσιμο θέμα που προκύπτει, είναι αν ο έλεγχος των αυτόνομων οπλικών συστημάτων θα βρίσκεται τελικά στους ανθρώπους ή στα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Κάποιοι θα μπορούσαν να απαντήσουν, ότι μήπως τα συστήματα αυτά είναι πιο «ανθρώπινα» σε σχέση με τον άνθρωπο, αφού εδώ και αιώνες ο άνθρωπος με τα όπλα εξοντώνει το συνάνθρωπό του; Ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης, έχουν αναφέρει αν θα πρέπει να ξεκινήσει μια κούρσα εξοπλισμών με αυτόνομα οπλικά συστήματα, από ανεπτυγμένες χώρες, όπως είναι η Κίνα και οι ΗΠΑ, ή αν αυτή η εξέλιξη θα πρέπει να αποτραπεί. Το 2015, μέλη του Ινστιτούτου για το Μέλλον της Ζωής, έγραψαν ανοιχτή επιστολή, προς ερευνητές Τεχνητής Νοημοσύνης και Ρομποτικής, στην οποία αναφέρουν τα εξής: *τα αυτόνομα όπλα έχουν την επιλογή να κλειδώνουν στόχους χωρίς τη παρέμβαση του ανθρώπου. Αυτόνομα όπλα, μπορεί να είναι μικρά τηλεκατευθυνόμενα drones, τα οποία αναζητούν και εξολοθρεύουν συγκεκριμένους στόχους. Η τεχνολογία Τεχνητής Νοημοσύνης με την επιταχυνόμενη εξέλιξή της, έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Τα αυτόνομα συστήματα μπορούν να θεωρηθούν ως η Τρίτη επανάσταση στις πολεμικές επιχειρήσεις. Έχουν διατυπωθεί πολλά επιχειρήματα, υπέρ ή κατά της χρήσης των αυτόνομων οπλικών συστημάτων. Όσον αφορά τα θετικά, η χρήση των αυτόνομων οπλικών συστημάτων θα βοηθήσει ώστε να μην υπάρχουν θάνατοι ανθρώπινων ζώων στα πεδία των μαχών. Βασικό ερώτημα είναι αν θα πρέπει να ξεκινήσει μια κούρσα εξοπλισμών για τα αυτόνομα όπλα και αν μπορεί να αποφευχθεί*[Max Tegmark, 2018](132).

Ένα ερώτημα που τίθεται εδώ, είναι, αν με αυτό το τρόπο, θα σταματήσουν οι άνθρωποι τους πολέμους και τους αλληλοσπαραγμούς. Αυτό είναι δύσκολο να απαντηθεί, καθώς πάντα θα υπάρχουν κάποιοι που θα έχουν ως στόχο τη κυριαρχία τους στο πλανήτη και την απόκτηση περισσότερου πλούτου, με αποτέλεσμα να υπάρχουν πάλι ανθρώπινες απώλειες. Παρουσιάζονται σοβαρά προβλήματα, στη περίπτωση που προχωρήσει η ανάπτυξη αυτή, καθώς δεν χρειάζονται υπέρογκα ποσά για την ανάπτυξη αυτών των όπλων. Θα είναι πανταχού παρόντα για τη ανάπτυξη σημαντικών στρατιωτικών δυνάμεων και θα είναι θέμα χρόνου μέχρι να βρεθούν στη «μαύρη» αγορά και να προμηθεύονται σε εγκληματίες και τρομοκράτες. Αυτά δεν θα είναι επωφελή για την ανθρωπότητα. Επομένως θα πρέπει στο εγγύς μέλλον, όταν και

αν προχωρήσει η ανάπτυξη των αυτόνομων όπλων, να βρίσκονται σε χέρια ανθρώπων που γνωρίζουν τους κινδύνους κακής χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης. Έτσι λοιπόν, είναι ηθική υποχρέωση του ανθρώπου, αυτά τα συστήματα, όταν και αν υλοποιηθούν να αξιοποιηθούν με σύνεση και όχι να χρησιμοποιηθούν στη κατάκτηση της μιας χώρας από την άλλη, γιατί αυτό θα έχει ολέθριες συνέπειες για τον ίδιο τον άνθρωπο [Max Tegmark, 2018](133).

3.2.3 Η μοναδικότητα του ανθρώπου

Ο λόγος που το ανθρώπινο είδος είναι ανώτερο από τα υπόλοιπα όντα, δεν είναι ούτε λόγω των τεράστιων μυών του, ούτε λόγω των κοφτερών δοντιών του. Είναι λόγω, της ευστροφίας και της ευφυΐας του, με τις οποίες κατάφερε να κυριαρχήσει στα υπόλοιπα όντα. Με αυτή την ευστροφία, κατάφερε να φτιάξει εργαλεία, όπως είναι τα όπλα, αλλά και γνωστικά εργαλεία, όπως είναι η εκπαίδευση. Με την ευστροφία του αυτή, είναι το μόνο ον που μπορεί να θεραπεύσει τον εαυτό του μόνο του, αν μολυνθεί από ιούς ή τραυματιστεί. Ο άνθρωπος κατάφερε να δημιουργήσει και αυτόματα συστήματα. Όταν αξιοποιούνται σωστά αυτά τα συστήματα μπορούν να εξελιχθούν σε μια ευκαιρία που μπορεί να δώσει ώθηση στη κοινωνία προς μια ευεργετική συμπεριφορά. Σε λάθος χέρια θα είναι επιζήμιο. Έτσι λοιπόν δημιουργείται και το ερώτημα: Θα έχει κάποια μέρα η Τεχνητή Νοημοσύνη, τον έλεγχο σε σχέση με τον άνθρωπο αν γίνει εξυπνότερη από αυτόν; Η λύση στο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει από μια θετική απάντηση στο ερώτημα αυτό και βέβαια δεν λύνεται απλά με το τράβηγμα ενός καλωδίου. [Guardian Opinion, 2018](134). Θα πρέπει να κατανοήσουμε ότι οι άνθρωποι (ως μονάδα, αλλά και ως συλλογικότητα), είναι «μοναδικοί», καθώς, ο καθένας αντιλαμβάνεται τον κόσμο γύρω του, με διαφορετικό τρόπο και σκέφτεται και αντιδρά διαφορετικά σε καταστάσεις, διασφαλίζοντας αξίες και προοπτικές για τη ζωή του, κάτι το οποίο δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν ούτε τα υπόλοιπα ζώα, ούτε συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης.

3.2.4 Ανισότητα

Ένα ακόμη ζήτημα που προκύπτει τώρα, αλλά θα έχει μεγαλύτερη έκταση στο μέλλον, είναι η ανισότητα. Πολλές εταιρείες(τεχνολογικές και μη), αρχίζουν και επενδύουν στην αυτοματοποίηση και στα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό οδηγεί στη μείωση του εργατικού δυναμικού στις εταιρείες και τα έσοδα πηγαίνουν σε λιγότερους ανθρώπους. Το οικονομικό σύστημα βασίζεται στην ανταμοιβή των εργαζομένων με έναν μισθό, αλλά με την εισαγωγή των ευφών συστημάτων, δημιουργούνται ανισότητες σχετικά με την κατανομή του πλούτου[Bob Violino, 2018](135).

3.2.5 Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη

Μια μηχανή, η οποία αυτοβούλως θα μπορούσε να ολοκληρώσει εργασίες, χωρίς τη συγκατάθεση του ανθρώπου, θα μπορούσε να θεωρηθεί απειλή για την ανθρωπότητα στο μέλλον. Φυσικά και οι περισσότεροι ειδικοί Τεχνητής Νοημοσύνης, αναφέρουν ότι πριν το 2060, δεν πρόκειται να αναπτυχθεί τέτοιου είδους νοημοσύνη. Οι δυνατότητες όμως, της Τεχνητής Νοημοσύνης συνεχίζουν να αυξάνονται και αυτό είναι ένα κρίσιμο θέμα, από ηθική άποψη. Όταν οι άνθρωποι αναφέρονται στη Τεχνητή Νοημοσύνη, εννοούν, τη «στενή» Τεχνητή Νοημοσύνη, που απλώς πραγματοποιεί εργασίες, με εντολές που τις έχει δώσει ο άνθρωπος. Η Γενική Τεχνητή Νοημοσύνη, πραγματοποιεί εργασίες χωρίς να δεχθεί κάποια εντολή. Και αν αυτό το είδος νοημοσύνης ξεπεράσει τον άνθρωπο στο μέλλον; Τι θα σημαίνει αυτό για τον ίδιο τον άνθρωπο; Αυτό θα φανεί από τις δραστηριότητες των ερευνητών Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς τώρα και στο μέλλον, επίκεντρο θα πρέπει να έχουν τον άνθρωπο.

3.2.6 Ακούσιες Συνέπειες

Τι θα συμβεί στη περίπτωση που η Τεχνητή Νοημοσύνη «εναντιωθεί» στους ανθρώπους; Ας φανταστούμε ένα προηγμένο σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, κατασκευασμένο από τους ανθρώπους, το οποίο έχει στόχο, να εκπληρώσει όλες τις επιθυμίες τους και να λύσει πολλά από τα προβλήματα που τον ταλανίζουν αιώνες,

αλλά με απρόβλεπτες συνέπειες. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι, η κατασκευή μιας ουσίας, που μπορεί να «νικήσει» μια επικίνδυνη ασθένεια, αλλά αυτό μπορεί να οδηγήσει και στην εξάλειψη όλης της ανθρωπότητας. Επομένως, ο στόχος θα έχει επιτευχθεί, αλλά όχι με το τρόπο που είχαν δώσει εντολή οι άνθρωποι.

3.2.7 Ηθική των ευφυών Συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης

Ένα ακόμη κρίσιμο θέμα που προκύπτει τώρα, αλλά η επίδρασή του θα είναι ακόμη μεγαλύτερη στο μέλλον, είναι το κατά πόσο τα ευφυή συστήματα θα πρέπει να έχουν «δικαιώματα». Η ηθική των ευφυών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης περιλαμβάνει το τρόπο, που οι άνθρωποι κατασκευάζουν και μεταχειρίζονται τα συστήματα αυτά. Συζητήσεις για την ηθική των ευφυών συστημάτων υπήρξαν από το 1940. Τα επιχειρήματα προέρχονται κυρίως, από το αν πρέπει τα ευφυή συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης να έχουν δικαιώματα, όπως ο άνθρωπος και τα ζώα. Ο πρώτος που αναφέρθηκε στα ευφυή συστήματα, ήταν ο Ισαάκ Ασίμοφ με τους τρεις νόμους της ρομποτικής: ένα ευφυές σύστημα δεν μπορεί να βλάψει τον άνθρωπο, ένα ευφυές σύστημα θα πρέπει να υπακούει τις εντολές ανθρώπινων όντων, εκτός από τις περιπτώσεις που εντολές θα έρχονται σε αντίθεση με το πρώτο νόμο και ένα ευφυές σύστημα θα πρέπει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτή η προστασία δεν έρχεται σε αντίθεση με τον πρώτο και το δεύτερο νόμο. Όπως γίνεται και με άλλες αυτόνομες οντότητες που έχουν μηχανισμούς αποστροφής-ανταμοιβής, οι επιστήμονες προσπαθούν να υλοποιήσουν τους μηχανισμούς συνειδητής εμπειρίας. Στο μέλλον, θα πρέπει να έχει συνείδηση το ευφυές σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης; Ήδη, γίνονται προσπάθειες, ώστε στο μέλλον να μπορέσει ο άνθρωπος να επικοινωνεί αποτελεσματικά με ευφυή συστήματα και να υπάρχει ανατροφοδότηση, αλλά ακόμη οι προσπάθειες είναι ανεπιτυχείς. Μερικά όμως, από τα θέματα που προκύπτουν είναι, αν πρέπει τα ευφυή συστήματα να έχουν αντίληψη και συνείδηση, όπως ο άνθρωπος. Σε μερικά ηθικά ζητήματα, ο κίνδυνος είναι μεγάλος. Αυτό που πρέπει να κατανοηθεί είναι ότι, οι άνθρωποι κατασκευάζουν αυτά τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης και ο έλεγχος αυτών βρίσκεται στα χέρια τους. Επομένως, πρέπει να υπάρχει μεγάλη προσοχή τώρα και στο μέλλον, για το αν πρέπει τα ευφυή συστήματα να αποκτήσουν «δικαιώματα», όπως οι άνθρωποι.

3.3 Η σωστή χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης

Πλέον, η τεχνολογία και κατ' επέκταση η Τεχνητή Νοημοσύνη έχουν κατακλίσει όλους τους τομείς της ανθρώπινης ζωής, και σημαντικός στόχος των ερευνητών πρέπει να είναι η υπεύθυνη χρήση της, για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι. Φυσικά και υπάρχει πάντα ο φόβος του κόσμου ότι οι επιστήμονες μπορεί να δημιουργήσουν Τεχνητή Νοημοσύνη που θα τους ελέγχει και μπορεί να πραγματοποιήσει εντολές τους, εις βάρος του. Η εξέλιξη συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, πάντα θα προχωρά και οι άνθρωποι θα είναι υπεύθυνοι για την εξέλιξή τους. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν το Project Maven της Google, το οποίο είχε ως στόχο να φέρει τα οφέλη της Τεχνητής Νοημοσύνης στο πόλεμο. Όταν έγινε αυτό γνωστό, από τα ΜΜΕ, περισσότεροι από 3.000 υπάλληλοι της Google διαμαρτυρήθηκαν. Από τη διαμαρτυρία αυτή, η Google προχώρησε στην ανακοίνωση έξι αρχών ηθικής Τεχνητής Νοημοσύνης και μέσα σε αυτά, υπήρχε και η αρχή ότι η Google δεν θα κατασκευάσει αυτόνομα όπλα, καθώς η χρήση τους παραβιάζει τα ανθρώπινα δικαιώματα[Guardian Opinion, 2018](136).

Άλλη μια κατάχρηση των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, βρίσκεται και μέσα στις πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, μέσω ψευδών ειδήσεων, προπαγάνδας, ώστε να επηρεάσουν εκλογικές αναμετρήσεις, όπως είχε γίνει το 2015 στις αμερικανικές εκλογές, ανάμεσα στους υποψήφιους, Ντόναλντ Τραμπ και Χίλαρι Κλίντον. Έτσι λοιπόν, πλέον, μεγάλη μερίδα του πληθυσμού δεν εμπιστεύεται τις ειδήσεις και τα κοινωνικά μέσα. Επομένως απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η σωστή χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης από τους επιστήμονες και τους ανθρώπους γενικότερα.

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Ολοκληρώνοντας λοιπόν, η Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι ένας από τους κλάδους της Πληροφορικής επιστήμης, που όπως όλα δείχνουν, η επιρροή της, τώρα και στο μέλλον, είναι τεράστια. Αυτό οφείλεται κυρίως, λόγω της επιταχυνόμενης εξέλιξης της τεχνολογίας και της προσπάθειας των ερευνητών να αναπτύξουν τέτοιου είδους συστήματα. Εταιρείες τεχνολογίας, τα τελευταία χρόνια, αναπτύσσουν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης και τα εντάσσουν στους κόλπους τους, όπως η Amazon και η Google. Αυτή η ραγδαία εξέλιξη των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης είναι φανερή σε όλους σχεδόν τους κλάδους της ανθρώπινης δραστηριότητας, από την υγεία και τη βιομηχανία, μέχρι και την εκπαίδευση και την ανάπτυξη αυτόνομων οπλικών συστημάτων.

Όπως και με τις προηγούμενες τρεις Βιομηχανικές Επαναστάσεις, έτσι και τώρα η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση με τη Τεχνητή Νοημοσύνη, θα αλλάξει ριζικά τη ζωή του ανθρώπου, από το τρόπο που σκέφτεται, μέχρι και ποια θα είναι η εργασία του στο μέλλον. Η εργασία λοιπόν, δεν θα είναι η ίδια, έτσι όπως τη φαντάζεται ο άνθρωπος το έτος 2022. Εργασίες όπως, ο πωλητής στα supermarket, και ο τραπεζικός υπάλληλος, θα αντικατασταθούν από συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό αμβλύνει ακόμη περισσότερο και το χάσμα μεταξύ πλούσιων και φτωχών. Επίσης, χώρες, όπως η Κίνα, χρησιμοποιούν, τρεις κάμερες παρακολούθησης για κάθε ένα πολίτη, που αυτή η ενέργεια, παραβιάζει ανθρώπινα δικαιώματα. Τον ίδιο δρόμο ακολουθεί και η Μεγάλη Βρετανία. Φόβοι και ανησυχίες υπάρχουν, επίσης, σε ότι αφορά την αυτοματοποίηση των οπλικών συστημάτων, τα οποία αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια, από τις αναπτυσσόμενες, οικονομικά, χώρες, όπως είναι η Κίνα και οι ΗΠΑ. Μπορεί να μεν, οι χώρες να παρουσιάζουν τις στρατηγικές τους για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά οι περισσότερες επιλέγουν να την εντάξουν στις πολεμικές τους επιχειρήσεις. Όπως, πολλοί αναφέρουν ο φόβος δεν βρίσκεται γύρω από τα πυρηνικά όπλα, αλλά από τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης. Φυσικά, ο φόβος είναι δικαιολογημένος, καθώς πάντα από την αρχή της ύπαρξής του ο άνθρωπος, οτιδήποτε καινούριο το θεωρούσε απειλή.

Από την άλλη όμως, εκτός από το φόβο της ύπαρξης του κινδύνου, υπάρχει πάντα και η ελπίδα, καθώς αυτή η αναπτυσσόμενη τεχνολογία, θα μπορέσει να

βοηθήσει τον άνθρωπο να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που τον ταλανίζουν εδώ και αιώνες, όπως είναι η πείνα και η φτώχεια και να βελτιώσει και το βιοτικό του επίπεδο ακόμη περισσότερο. Όσον αφορά τους τομείς εργασίας του ανθρώπου, εταιρείες και οργανισμοί θα πρέπει να εκπαιδεύουν με συστηματικό τρόπο τους εργαζόμενους τους, για οτιδήποτε νέο εμφανίζεται στον επιχειρηματικό χώρο. Επίσης, τόσο στην Ελλάδα, όσο και στο εξωτερικό πανεπιστήμια, αλλά και γενικότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα, θα πρέπει να συνεργάζονται αποτελεσματικά με επιχειρήσεις, εταιρείες και οργανισμούς, για θέματα που αφορούν την ανάπτυξη έξυπνων-ευφυών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό που πρέπει να γίνει γνωστό είναι ότι, τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, θα πρέπει πάντα να βρίσκονται στα χέρια του ανθρώπου, αυτός θα πρέπει να έχει το τελευταίο λόγο, στη προσπάθεια ανάπτυξης συστήματος με Τεχνητή Νοημοσύνη. Επιπροσθέτως, καθώς αναφέρθηκε η πιο σημαντική απειλή της ανθρωπότητας, η Κλιματική Κρίση, εδώ πρέπει να αναφερθεί το εξής: ο άνθρωπος, με τη βοήθεια συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, θα μπορεί να ελέγξει αυτό το κίνδυνο και να προστατέψει το σπίτι του, τη Φύση.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Tegmark, M. (2018), σελ. 43, σελ. 47 σελ. 85, *Life 3.0: Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
2. Hannes Werhtner (2021), *Perspectives on Digital Humanism*.
3. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 137, σελ. 142, σελ. 143, σελ. 147 *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή Απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
4. Stuart Russell(2005), σελ. 852, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια σύγχρονη προσέγγιση*, ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.
5. Tegmark M(2018), σελ. 126, σελ. 141, σελ. 86 *Life 3.0: Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
6. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ.45, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
7. Tegmark M.(2018), σελ. 66., *Life 3.0: Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
8. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 27, σελ. 29 *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
9. Tegmark M.(2018), σελ. 56, σελ. 58, σελ. 58, σελ. 59, σελ. 60, σελ. 62, σελ. 64, σελ.69 *Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
10. Daily Mail (2017), *AI could 'replace humans altogether*.[Διαδίκτυο], <https://fortune.com/2017/11/03/stephen-hawking-danger-ai/>
11. Tegmark M.(2018), σελ. 73, σελ. 74, *Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
12. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 47, σελ. 47, σελ. 48, σελ. 51, σελ. 53 *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
13. Tegmark M.(2018), σελ. 159, *Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
14. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 53, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
15. Tegmark M.(2018), σελ. 159, *Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης*; ΤΡΑΥΛΟΣ.
16. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 54, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
17. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 56, *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
18. Raju Vaishya(2020), *Artificial Intelligence applications for Covid-19 pandemic*.
19. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), σελ. 58, σελ. 62 *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.

20. Στουρνάρας Ι. (2020), *Η Τεχνητή Νοημοσύνη και ο ρόλος της στην Οικονομία, τη Διοίκηση-Οργάνωση Επιχειρήσεων και στο Χρηματοπιστωτικό τομέα.*, Ινστιτούτο για το Δίκαιο Προστασίας της Ιδιωτικότητας, των Προσωπικών Δεδομένων και την Τεχνολογία του EPLO (European Public Law Organization), <https://www.bankofgreece.gr>
21. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), *σελ. 92, Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
22. Tegmark M.(2018), *σελ. 153, Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης;* ΤΡΑΥΛΟΣ.
23. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), *σελ. 93, Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
24. Tegmark M.(2018), *σελ. 154,σελ. 155, σελ. 156 Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης;* ΤΡΑΥΛΟΣ.
25. European Commission(2021), *Study to support an impact Assessment of Regulatory Requirements for Arti-ficial Intelligence in Europe*, Final Report.
26. Dirk Hetzer, (2021) *,IEEE 5G Virtual Summit for Connected and Automated Mobility.*
27. Γιαννακόπουλος Γ.(2020), *σελ. 95, Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
28. CANSO WHITEPAPPERS (2021), *Artificial Intelligence.*
29. Γιαννακόπουλος Γ(2020), *σελ. 96, σελ. 97 Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
30. Tegmark M.(2018), *σελ. 161, σελ. 162 Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης;* ΤΡΑΥΛΟΣ.
31. Γιαννακόπουλος Γ(2020), *σελ. 80, σελ. 91 Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
32. Schleicher Andreas(2021), *How smart can education get? Very smart.*
33. Tegmark M.(2018), *σελ. 165, Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης;* ΤΡΑΥΛΟΣ.
34. Γιαννακόπουλος Γ(2020), *σελ. 71, Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτή απομυθοποίηση*, ΡΟΠΗ.
35. Tegmark M.(2018), *σελ. 165, σελ. 167, σελ. 169, σελ. 173, σελ. 184 Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης;* ΤΡΑΥΛΟΣ.
36. Stockholm International Peace Research Institute, (2017).
37. Στεφανία Ζούρκα,(2019), *Η εκμετάλλευση της τεχνητής νοημοσύνης, οι κίνδυνοι για τη διεθνή ασφάλεια και οι επιπτώσεις στις διεθνείς σχέσεις των κρατών*, <https://odeth.eu>
38. Stanford University, (2016), *Artificial Intelligence, Index Report 2021, Human-entered Artificial Intelligence.*

39. ΣΕΒ, (2020), Τομέας Βιομηχανίας, Ανάπτυξης, Δικτύων και Περιφερειακής Πολιτικής, *Πρόταση Εθνικής Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης*.
40. Stanford University, (2016), *Artificial Intelligence, Index Report 2021, Human-entered Artificial Intelligence*.
41. ΣΕΒ, (2020), Τομέας Βιομηχανίας, Ανάπτυξης, Δικτύων και Περιφερειακής Πολιτικής, *Πρόταση Εθνικής Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης*.
42. Γιαννακόπουλος Γ. (2020), *Democratizing AI: A National Strategy for Greece*.
43. Naftemporiki.gr, (2021), «*Αρχιμήδης*»: *Κέντρο Τεχνητής Νοημοσύνης αποκτά η Ελλάδα*.
44. Bernard Marr, (2021), *How does Google use Artificial Intelligence*.
45. Tom Macaulay,(2019), *10 ways Google's DeepMind uses AI across the globe*.
46. Michael Iyam, (2020), *7 Revealing Secrets – How Facebook is using Artificial Intelligence*.
47. James Vincent, (2020), *Facebook is now using AI to sort content for quicker moderation*.
48. Mark Allinson, (2021), *The Use of Artificial Intelligence Technology in Apple Devices*.
49. Mallika Rangaiah, (2021), *AI in Microsoft - Applications and Services*.
50. Kyle Wiggers, (2019), *How Microsoft is using AI to improve accessibility*.
51. Mallika Rangaiah, (2021), *5 ways in which Samsung makes use of AI in its operations*.
52. Bernard Marr, (2021), *How Amazon Uses Artificial Intelligence: The Flywheel Approach*.
53. Albert Christopher,(2020), *How Netflix Uses AI For Better Content Recommendation*.
54. Albert Christopher,(2020), *How Netflix Uses AI For Better Content Recommendation*.
55. Bernard Marr, (2021), *How Tesla Is Using Artificial Intelligence to Create The Autonomous Cars Of The Future*.
56. Naftemporiki.gr, (2020) , *Η IBM αξιοποιεί την AI στην μάχη με τον Covid-19-Συνεργασία και με την Ελλάδα*.
57. IBM, (2021), *IBM Watson is AI for smarter business*.
58. Karen Hao, (2019), *Here are 10 ways AI could help fight climate change*.
59. Columbia Climate School, (2018), *A game change for climate change and environment*.
60. Mark Coeckelbegh, (2020), *AI for climate freedom, justice and other ethical and political challenges*.

61. Mark Coeckelbegh, (2020), *AI for climate freedom, justice and other ethical and political challenges.*
62. Columbia Climate School, (2018), *A game change for climate change and environment.*
63. Margaret A. Goralski, (2020), *Artificial intelligence and sustainable development.*
64. Columbia Climate School, (2018), *A game change for climate change and environment.*
65. World Economic Forum, (2021), *Here's how AI can help fight climate change.*
66. BBC, (2018), *Stephen Hawking's final warning for humanity: AI is coming for us.*
67. Howard M., (2018), *The future of AI relies on a code of ethics.*
68. Guardian Opinion, (2018), *The Guardian view on the ethics of AI: it's about Dr Frankenstein, not his monster.*
69. Bob Violno, (2018), *The ethical challenges of artificial intelligence.*
70. Tegmark M.(2018), *σελ. 177, σελ.78, Life 3.0 :Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος την εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης; ΤΡΑΥΛΟΣ.*
71. Guardian, (2018), Guardian Opinion, (2018), *The Guardian view on the ethics of AI: it's about Dr Frankenstein, not his monster.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alice Evatt, Christian Schroder de Witt, Tristram Walsh, (2020), *Artificial Intelligence and Climate Change: Supplementary Impact Report*, Oxford Foundry.
2. Alice Evatt,(2020) ,*Artificial Intelligence and Climate Change: Supplementary Impact Report.*
3. Amy L. Stein, University of Florida Levin College of Law, (2020), *Artificial Intelligence and Climate Change.*
4. Annette EKin, European Commission,(2019) ,*AI can help us fight climate change. But it has an energy problem, too.*
5. Anders Nordgren, (2022),*Artificial intelligence and climate change: ethical issues.*

6. B.C. Stahl , A. Andreu, P. Brey, T. Hatzakis, A. Kirichenko, A. Patel , M. Ryan, D. Wright, (2021), .Artificial Intelligence for human flourishing-Beyond principles for machine learning.
7. Barbara Grosz, Eric Eaton, Tom Dietterich, Maria Gini, Charles Isbell, Subbarao Kambhampati, Michel Littman, Francesca Rossi, Stuart Russel, Peter Stone, Toby Walsh, Michael Wooldridge, University of Oxford(2015), Who speaks for AI.
8. Barbara Grosz(2012), What question would Turing pose today.
9. Barbara Grosz(2019), The AI Revolution needs expertise in people, publics and societies.
10. Barbara Grosz, Smart Enough to talk with us?(2018) Foundations and Challenges for Dialogue capable AI systems.
11. Barbara Grosz,(2018), A century-long commitment to assessing artificial intelligence and its impact on society.
12. Bernad Marr, Forbes,(2021) ,How Artificial Intelligence can power climate change strategy.
13. Bernard Marr,(2021), How does Google uses Artificial Intelligence?
14. Brian Krzanich,(2017), Intel invests \$1 billion in the AI Ecosystem to Fuel Adoption and product Innovation, Intel.
15. Bob Violno, (2018), The ethical challenges of artificial intelligence,[Διαδίκτυο], <https://www.zdnet.com/article/the-ethical-challenges-of-artificial-intelligence/>
16. CANSO WHITEPAPPERS, (2021), Artificial Intelligence.
17. Claire D.Costa, (2020), Artificial Intelligence powering Google products (How AI is deeply integrate into Google Products).
18. Chris O' Brien, The Machine, (2020), Why Intel believes confidential computing will boost AI and machine learning(Making sense of AI).
19. Christian Berghoff, (2021), Towards Auditable AI Systems: Current status and future directions.
20. Columbia Climate School,(2019), A game change for climate change and environment.
21. Dave Gershgorin,(2019), How Google aims to Dominate Artificial Intelligence(The search giant is making its AI open source so anyone can use it), Popular Science.
22. Ece Kamar,(2012), Artificial Intelligence: Modeling information exchange opportunities for effective human-computer teamwork.
23. E-paper, Heinrich Boll Stiftung, Ecology, (2020), Artificial Intelligence and Climate Change: Opportunities, considerations and policy levers to align AI with climate change goals.
24. Filippo Raso, Hannah Hilligoss, Vivek Krishnamurthy, Christopher Bavitz, Levin Kim, European Union, (2020), AI and Climate change: The promise, the perils and pillars for action., Harvard Library, (2018) (Office for scholarly Communication), Artificial Intelligence and Human Rights: Opportunities and Risks.
25. European Commission, (2021), Study to support an impact Assessment of Regulatory Requirements for Artificial Intelligence in Europe, Final Report.
26. European Union,(2020), AI and climate change: The promise, the perils and pillars for action.
27. European Parliament,(2020) The impact of the General Data Protection Regulation (GDPR) on artificial intelligence.

28. Guardian opinion , (2018) , «The Guardian view on the ethics of AI: it’s about Dr Frankenstein, not his monster» , διαθέσιμο στον ιστότοπο:<https://www.theguardian.com>
29. view-on-the-ethics-of-ai-its-about-dr-frankenstein-not-his-monster
30. Jackie Snow, National Geographic(2019), How Artificial Intelligence can tackle climate change, the biggest challenge on the planet might benefit from machine learning to help with solutions: Here are a just a few.
31. Hannes Werthner,(2021), *Perspectives on Digital Humanism*,[Διαδίκτυο] <https://dighum.ec.tuwien.ac.at/perspectives-on-digital-humanism/> .
32. Howard M. , (2018), «The future of AI relies on a code of ethics» , διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://techcrunch.com> (προσπέλαση 11/8/2018)
33. Margaret A. Goralski , (2020), Artificial intelligence and sustainable development, Science Direct.
34. Mark Minevich ,Forbes,(2021), 11 Examples Of AI Climate Change Solutions For Zero Carbon.
35. Mark Coeckelbergh , Springer Link,(2020) , AI for climate freedom, justice and other ethical and political challenges.
36. Max Tegmark, Life 3.0, (2018), Τι θα σημαίνει να είσαι άνθρωπος στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης.
37. Mike Thomas, (2021), Dangerous Risks of Artificial Intelligence, , bultin.
38. Michael Iyam, (2020), 7 Revealing Secrets – How Facebook is using Artificial Intelligence.[Διαδίκτυο], <https://itchronicles.com/artificial-intelligence/7-revealing-secrets-how-facebook-is-using-artificial-intelligence/> .
39. Mark Latonero, (2018) Governing Artificial Intelligence: Upholding human rights and dignity, Data and Society.
40. Matthew Howard, (2018), The future of AI relies on a code of ethics,[Διαδίκτυο] <https://techcrunch.com/2018/06/21/the-future-of-ai-relies-on-a-code-of-ethics> .
41. Megan Russo, The Regulatory Review, (2021), How Artificial Intelligence Can Combat Climate Change
42. Paul Shepard,(2019), Intel Acquires Artificial Intelligence chipmaker Habana Labs, EE Power.
43. Prasanna Tambe, Peter Cappelli, Valery Yakubovich, (2019). Artificial Intelligence in human resources management: Challenges and a path forward.
44. Peter Cappelli, European Commission,(2020), The consequences of A-based technologies for jobs.
45. Peter Clayton Brock,(2021) ,Climate Change and Artificial Intelligence, GPAI.
46. Raju Vaishya, Mohd Javaid, Ibrahim Hallem Khan, Abid Hallem, (2020), Artificial Intelligence applications for Covid-19 pandemic.
47. Renee Cho, Columbia Climate School,(2018) ,Artificial Intelligence- A Game Changer for Climate Change and the Environment.
48. Ryan Calo, (2017) ,Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap.
49. Rohit Nishant, (2020), Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda, Science Direct.
50. Sakshi Gupta, (2021), How Will Artificial Intelligence Affect Our Lives in the Future? Springboard.
51. Samuel Axon, (2020), Here’s why Apple believes it’s an AI leader and why it says critics have it all wrong.

52. Schleicher Andreas,(2021), How smart can education get? Very smart., OECD.AI.
53. Solon Barocas & Andrew D. Selbst, (2016), Big Data's Disparate Impact, New York University.
54. Solon Barocas Cornell University, (2018),The Intuitive Appeal of Explainable Machines.
55. Stacey Shulman, (2020), Shows Next Era of Healthcare will be powered by AI, Intel.
56. Sandford University (2021), Artificial Intelligence, Index Report 2021, Human-entered Artificial Intelligence.
57. Stanford University, Artificial Intelligence and life in 2030, September 2016.
58. Stanford University (Human-Centered Artificial Intelligence), Environmental Intelligence: Applications of AI to Climate Change, sustainability and Environmental Health, K. Maher, 16/7/2020.
59. Subbarao Kambhampati, (2019) ,Challenges of human-aware AI systems, Arizona State University.
60. Tambiama Madiega, European Parliament, (2019) ,EU guidelines on ethics in artificial intelligence: Context and implementation.
61. The Hindu, ,(2019), Intel India set up Centre for Artificial Intelligence.
62. The Guardian,(2018), The Guardian view on the ethics of AI: it's about Dr Frankenstein, not his monster,[Διαδίκτυο], <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/jun/12/the-guardian-view-on-the-ethics-of-ai-its-about-dr-frankenstein-not-his-monster> .
63. Thomas D. Grant, Damon J. Wischik, (2020), On the path to AI Law's prophecies and the conceptual foundations of the machine learning age, University of Cambridge. Timothy Prickett Morgan, (2019). Intel throws down AI gauntlet with neural network chips.
64. Tom Macaulay,(2019), 10 ways Google's DeepMind uses AI across the globe.
65. Vishal Chawla, (2020), Intel Readies for An AI Revolution with A comprehensive AI solutions stack (Analytics India).
66. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO, (2021), AI and Education-Guidance for policy -makers.
67. UNISEF, (2020), Policy Guidance on AI for children.
68. Dr. Xenia Ziouvelou, Dr. George Giannakopoulos, Dr. Stasinou Konstantopoulos, Dr. Vangelis Karkaletsis, Alexandros Nousias, (April 2020), Democratizing AI: A National Strategy for Greece, White Paper.
69. World Economic Forum, Arthur Neslen,(2021) ,Here's how AI can help fight climate change.
70. World Economic Forum, Julia Bossmann,(2016), Top 9 ethical issues in artificial intelligence.
71. Ανεξάρτητη Ομάδα Εμπειρογνομώνων Υψηλού Επιπέδου για τη Τεχνητή Νοημοσύνη, Κατευθυντήριες Γραμμές Δεοντολογίας για την Αξιοπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2018.
72. ΣΕΒ, (2020), Πρόταση Εθνικής Στρατηγικής για την Ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης.
73. Σπύρος Τάσσης, (2019), Το Δίκαιο στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης-Μια νέα οπτική στο Δίκαιο και την Ηθική.
74. Στεφανία Ζούρκα,(2019), Η εκμετάλλευση της τεχνητής νοημοσύνης, οι κίνδυνοι για τη διεθνή ασφάλεια και οι επιπτώσεις στις διεθνείς σχέσεις των κρατών.

75. Στουρνάρας Ιωάννης, Τράπεζα της Ελλάδος(2020), Η Τεχνητή Νοημοσύνη και ο ρόλος της στην Οικονομία, τη Διοίκηση-Οργάνωση Επιχειρήσεων και στο Χρηματοπιστωτικό τομέα, Ινστιτούτο για το Δίκαιο Προστασίας της Ιδιωτικότητας, των Προσωπικών Δεδομένων και τη Τεχνολογία του EPLO(European Public Law Organization).
76. Χριστόφορος Σεβαστίδης, ΔΝ-Εφέτης, Αικατερίνη Ντόκα, Εφέτης, Ιωάννα Ξυλιά, Πρόεδρος πρωτοδικών,(2020), Τεχνητή Νοημοσύνη στη Δικαιοσύνη- Πρόοδος ή προαναγγελία ενός δυστοπικού μέλλοντος.
77. Χρυσός Καβουνίδης, Μάρκος Γιακουμέλος, Ευδοκία Καφέ,(2020), Harnessing the Power of AI in Greece.
78. Naftemporiki.gr, (2019) Έρευνα: Ρομπότ θα εξαφανίσουν 20 εκατομμύρια θέσεις εργασίας στη βιομηχανία ως το 2030.
79. Naftemporiki.gr,(2021), «Αρχιμήδης»: Κέντρο Τεχνητής Νοημοσύνης αποκτά η Ελλάδα.