



ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ

Τα Εργαλεία της  
Τέταρτης Βιομηχανικής  
Επανάστασης και πώς  
Ανα-Διαμορφώνουν  
τη Ζωή μας

Οι μεγάλες τεχνολογικές ανακαλύψεις της εποχής της Τέταρτης Βιομηχανικής επανάστασης και πώς θα επηρεάσουν κάθε πτυχή της ζωής μας.

Γιάννης Μαστρογεωργίου



Αθήνα 2018



για τη Μεταρρύθμιση  
στην Ελλάδα και την Ευρώπη





Τα **Εργαλεία** της  
**Τέταρτης Βιομηχανικής**  
**Επανάστασης** και  
πώς **Ανα-Διαμορφώνουν**  
τη **ζωή** μας

Οι **ΜΕΓΑΛΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ**  
**ΑΝΑΚΑΛΥΨΕΙΣ** της **ΕΠΟΧΗΣ**  
της **4<sup>Η</sup> ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**  
**ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗΣ**  
και πώς θα **ΕΠΗΡΕΑΣΟΥΝ**  
κάθε **ΠΤΥΧΗ** της **ΖΩΗΣ** μας.



για τη Μεταρρύθμιση  
στην Ελλάδα και την Ευρώπη

Αθ. Διάκου 20 & Συγγρού 1, 11743 Αθήνα

Τηλ.: 210 9247814, Φαξ: 210 9227244

Email: [info@todiktio.eu](mailto:info@todiktio.eu)

Web: <http://www.todiktio.eu>

**Εκδότης:**

**«ΔΙΚΤΥΟ»**

για τη Μεταρρύθμιση  
στην Ελλάδα και την Ευρώπη

**Συγγραφέας: Γιάννης Μαστρογεωργίου**

**Χρονολογία έκδοσης: 2018**

**Τίτλος:**

**Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση**

**ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗΣ  
ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΝΑ-ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΥΝ ΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ**

**Οι μεγάλες τεχνολογικές ανακαλύψεις της εποχής της Τέταρτης  
Βιομηχανικής επανάστασης και πώς θα επηρεάσουν  
κάθε πτυχή της ζωής μας.**

© «ΔΙΚΤΥΟ» για τη Μεταρρύθμιση στην Ελλάδα και την Ευρώπη

ISBN: 978-618-83452-1-8

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος της Άνας Διαμαντοπούλου .....	7
Εισαγωγή .....	9
1. Η κατακόρυφη χρήση και παραγωγή δεδομένων από όλους μας. Το ψηφιακό μας αποτύπωμα .....	11
2. Internet of things: οι συσκευές που χρησιμοποιούμε κάθε μέρα γίνονται όλο και πιο έξυπνες .....	22
3. Η γεωμετρική αύξηση της ισχύος των υπολογιστών .....	26
4. Αυτοματισμός παντού. Ευκαιρίες για όλους και απειλές για ορισμένους .....	32
5. 3D εκτύπωση. Η ριζική αλλαγή στον καπιταλισμό .....	49
6. Μιλάμε στην τεχνολογία και εκείνη μας απαντά .....	55
7. Blockchain. Η τεχνολογία που θα αλλάξει τη σχέση μας με τα δεδομένα .....	63
8. Η νέα οικονομία της Πλατφόρμας .....	69
9. Τεχνητή Νοημοσύνη (AI): Το Α και το Ω .....	80
Επίλογος .....	126

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μεγάλη ιδέα που θα εμπνεύσει την εποχή μας, δεν αφορά τον εδαφικό διπλασιασμό της Ελλάδας, αφορά τον πολλαπλασιασμό της ισχύος της, μέσω του μυαλού των ανθρώπων της και της δύναμης που θα δώσει σ' αυτούς ένας μεγάλος και σαφής εθνικός στόχος.

Μετά από μια τόσο βαθειά κρίση χρειάζεται ένας συγκεκριμένος εθνικός στόχος για την χώρα που θα εμπνεύσει και θα αφορά τον καθένα και την καθεμία προσωπικά.

Η έμπνευση και η συστράτευση δυνάμεων για κάτι συλλογικά μεγάλο που θα μας βγάλει από την συλλογική απογοήτευση και θα δώσει συλλογική και ατομική αυτοπεποίθηση αφορά κυρίως τους νέους αλλά και τις άλλες παραγωγικές γενιές άντρες και γυναίκες και κάθε τομέα της οικονομίας.

Ο 21ος αιώνας φέρνει ανέμους αλλαγής που δεν φανταζόμαστε.

Η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση αλλάζει με ταχύτητα την οικονομία, την φύση και τους κανόνες εργασίας όπως τους ξέραμε. Αλλάζει τον αγροτικό τομέα φέρνει επανάσταση στη βιομηχανία η οποία δημιουργεί ένα δίδυμο ζεύγος με τις υπηρεσίες, κάνει θαύματα στην υγεία εισέρχεται με μη μετρήσιμο ακόμα τρόπο στην πολιτική και στην προσωπική ζωή του ανθρώπου.

196 χώρες στον πλανήτη οφείλουν να προετοιμάζονται ..και να οργανώνουν εθνικά προγράμματα μετάβασης που ξεκινούν από το εκπαιδευτικό σύστημα και τη δημόσια διοίκηση.

Υπάρχουν χώρες στην πρωτοπορία άλλες που κινούνται με αργά και σταθερά βήματα άλλες που προετοιμάζονται με δυσπιστία και άλλες αποκλεισμένες σε έναν μικρόκοσμο εσωτερικής καθημερινότητας. Τα αποτελέσματα των σημερινών επιλογών θα τα βιώσουν οι λαοί τους σύντομα.

Η Ελλάδα μπορεί να βάλει ως εθνικό στόχο να μπει στην πρωτοπορία της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης και να βρεθεί ψηλά, στη λίστα με τις τεχνολογικές επιδόσεις όλων των χωρών της γης. Έχει επιστημονικό προσωπικό, μοναδική δυναμική σε κλάδους όπως ο αγροτικός, η υγεία, ο τουρισμός ανθρώπους με τεχνογνωσία σε όλα τα σημεία του πλανήτη και επειδή είναι πραγματικά πίσω στην ψηφιακή εποχή μπορεί να χτίσει πολύ γρήγορα και οργανωμένα τα απαιτούμενα συστήματα από την αρχή.

Αυτός ο στόχος αφορά κάθε Έλληνα και Ελληνίδα που θέλουν να αλλάξουν τη ζωή τους και τη δουλειά τους, αφορά και αυτούς που έχουν τα προσόντα αλλά και αυτούς που μένουν πίσω.

Αυτός ο στόχος θα φέρει πίσω τη γενιά που έφυγε και φεύγει.

Στο ΔΙΚΤΥΟ ξεκινήσαμε πριν 2 χρόνια και επιμένουμε να φέρουμε την ατζέντα της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης στο κέντρο της πολιτικής και να την κάνουμε κατανοητή σε όλες τις διαστάσεις στον πολίτη.

Έχουμε τη φιλοδοξία ότι όλο το πρόγραμμα του Δικτύου του 2018 και η δεύτερη αυτή έκδοση να ευαισθητοποιήσουν τους πολλούς και να κινητοποιήσουν τους ισχυρούς.

**Άννα Διαμαντοπούλου**  
*Πρόεδρος του ΔΙΚΤΥΟΥ για τη Μεταρρύθμιση  
στην Ελλάδα και την Ευρώπη*





## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η 4<sup>η</sup> Βιομηχανική επανάσταση δεν αποτελεί πλέον αντικείμενο μελλοντολογικών προσεγγίσεων και ουτοπικών αναζητήσεων. Είναι ήδη πραγματικότητα.

Στο πρώτο βιβλίο που εξέδωσε το ΔΙΚΤΥΟ πέρυσι «ΤΕΤΑΡΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΣΤΑΣΗ: Κράτη, επιχειρήσεις, εκπαίδευση και εργαζόμενοι μπροστά στις προκλήσεις της τεχνητής νοημοσύνης και του αυτοματισμού», αποτυπώσαμε σε αδρές γραμμές το βάθος και το εύρος της νέας εποχής που εγκαινιάζει η 4<sup>η</sup> Βιομηχανική επανάσταση.

*Ποια είναι όμως, τα «εργαλεία» της 4ης βιομηχανικής επανάστασης; Σε τι συνίσταται η έκρηξη τεχνολογίας αιχμής που θα αλλάξει άρδην τη ζωή μας;*

**Στο παρόν βιβλίο θα ασχοληθούμε με τις τεκτονικές αλλαγές που προκαλούν οι τεχνολογίες αιχμής που αποτελούν το καύσιμο της 4ης βιομηχανικής επανάστασης.**

**Πώς εργαζόμαστε; Πώς επικοινωνούμε; Πώς αλλάζει η σκέψη μας; Πώς παράγουμε;**

Πώς αλλάζει ο τρόπος που φροντίζουμε την υγεία μας; Όλες οι πτυχές της ζωής μας θα επηρεαστούν από τη χρήση των άπειρων δεδομένων που παράγουμε καθημερινά, από τη διάχυση της εφαρμογής του blockchain, ή του quantum computer. Λέξεις

καινούργιες, έννοιες καινοφανείς, συμβάλλουν συνεργατικά και ανεξάρτητα η καθεμιά, στη σταδιακή μετάβαση μας σε έναν κόσμο ενίσχυσης των δυνατοτήτων μας. Μας εισάγουν σε μία νέα εποχή με πρωταγωνιστή την Τεχνητή Νοημοσύνη, που είναι στο χέρι μας αν θα καταστεί η καλύτερη που γνώρισε ποτέ η ανθρωπότητα ή η χειρότερη, όπως υπογράμμισε σε μία από τις τελευταίες του ομιλίες ο Στίβεν Χώκινγκ.

## 1. Η κατακόρυφη χρήση και παραγωγή δεδομένων από όλους μας. Το ψηφιακό μας αποτύπωμα.

Η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση στηρίζεται σε τρεις πυλώνες:

- Τεράστια υπολογιστική δύναμη των σύγχρονων υπολογιστών
- Τεράστιο αριθμό δεδομένων - data που παράγουμε εμείς
- Τεχνητή Νοημοσύνη που εξελίσσεται βάσει των δεδομένων και της ικανότητας των υπολογιστών να επεξεργάζονται καλύτερα τους αλγόριθμους.

Χρησιμοποιούμε το smart phone μας κάθε λεπτό σχεδόν, στο μετρό, στο τρένο, στο αυτοκίνητο (κακώς), πριν κοιμηθούμε, μόλις ξυπνάμε. Αγοράζουμε καφέ με ανέπαφη χρήση της κάρτας μας στο POS, διαβάζουμε άρθρα και μηνύματα, παρακολουθούμε τους φίλους μας στην καθημερινότητα τους. Ψωνίζουμε on line, αναρτούμε φωτογραφίες, κάνουμε τζόκινγκ και ένα app καταγράφει τις επιδόσεις μας και την κατάσταση μας. Βλέπουμε σειρές στο Netflix βάσει των επιλογών που μας αρέσουν.

Όλα τα παραπάνω λέγονται με μία λέξη «**Datafication**», ή αλλιώς εφαρμογές συγκέντρωσης, ανάλυσης και ερμηνείας των δεδομένων που παράγουμε κάθε λεπτό. Όλο και περισσότερο η ζωή μας περιλαμβάνει ψηφιακές ψηφίδες.

Κάθετι που κάνουμε αφήνει το δικό του ψηφιακό ίχνος. Βρισκόμαστε στην αρχή της εποχής της κατακόρυφης αύξησης των παραγόμενων δεδομένων.

Ο πίνακας δείχνει τον τεράστιο όγκο των δεδομένων που παράγει η ανθρωπότητα καθημερινά μέσα σε ένα μόλις λεπτό!



Ο όγκος των δεδομένων που έχουμε κυριολεκτικά στα χέρια μας είναι αδιανόητα μεγάλος και θα τείνει να αυξάνεται χρόνο με το χρόνο.<sup>1</sup>

1. <http://www.dailyinfographic.com/what-happens-internet-in-60-seconds>

Ας σταθούμε λίγο σε ένα από τα παραπάνω στοιχεία. Στα 16 εκ γραπτά μηνύματα ανά λεπτό που στέλνονταν πέρυσι. Το 2016 ο αντίστοιχος αριθμός ήταν 3.5 εκ. Αυτό συνιστά αύξηση 334% μόνο σε ένα έτος... και είναι μόνο η κορυφή του παγόβουνου.

Ο απόλυτος αριθμός δεδομένων που παράγουμε και η ταχύτητα με την οποία τα παράγουμε, αυξάνεται κατακόρυφα σε τέτοιο βαθμό που το 90% των δεδομένων που είναι διαθέσιμα παγκοσμίως σήμερα, έχουν παραχθεί τα δύο τελευταία χρόνια!<sup>2</sup> Ουσιαστικά διπλασιάζουμε τον όγκο των δεδομένων που παράγουμε κάθε δύο χρόνια.

Υπάρχει ένα κλασικό μαθηματικό πρόβλημα που υπογραμμίζει εύληπτα αυτή την αύξηση. Φανταστείτε μία σκακιέρα με τα 64 τετράγωνα της και υπολογίστε ότι τοποθετείτε έναν κόκκο ρυζιού σε κάθε τετράγωνο και διπλασιάζετε τους κόκκους ανά τετράγωνο (έτσι στο πρώτο τετράγωνο έχετε τοποθετήσει έναν κόκκο, στο δεύτερο δύο και στο τρίτο τέσσερις και ούτω καθεξής).

Μέχρι να φτάσετε στο τέλος της πρώτης σειράς από τετράγωνα, θα διαπιστώσετε ότι δεν χωράνε οι κόκκοι στο τετράγωνο. Στο τέλος δε της σκακιέρας, στο 64<sup>ο</sup> τετράγωνο θα έχετε «προσπαθήσει» να τοποθετήσετε...18, 446, 744, 073, 709, 551, 615 κόκκους... περισσότερο από την παραγωγή ρυζιού από κάθε χώρα. Και όλα αυτά από έναν απλό διπλασιασμό.

Κάθε μέρα η ανθρωπότητα παράγει δεδομένα που αν τα βάζαμε σε μία κόλλα A4 με 12αρια γράμματα θα έφθαναν η μία πάνω στην άλλη από τη Γη έως τη Σελήνη...4 φορές!

- 
2. <http://www.iflscience.com/technology/how-much-data-does-the-world-generate-every-minute/>

Γιατί όμως, παράγουμε τόσα πολλά δεδομένα; Κυρίως, γιατί έχουμε smart phones, υπολογιστές, ανά πάσα στιγμή πρόσβαση στο διαδίκτυο, σένσορες που λαμβάνουν και εκπέμπουν πληροφορίες και τις μετατρέπουν σε δεδομένα.

## **Big data**

**Εδώ και λίγο καιρό ολοένα και πιο συχνά ακούγονται οι λέξεις “Big Data”. Με άλλα λόγια εννοούμε την εκθετική αύξηση του όγκου των δεδομένων που παράγονται στην ψηφιακή εποχή, όπως και την αυξανόμενη ικανότητα μας να συλλέγουμε, να αναλύουμε δεδομένα προς όφελος μας.**

Υπό αυτό το πρίσμα, τα δεδομένα αποτελούν μεγάλες ευκαιρίες κατανόησης του κόσμου μας και βελτίωσής του.

Ο όρος “Big Data”, υπάρχει εδώ και καιρό σε χρήση από τους ειδικούς, αλλά ακόμα υφέρπει σύγχυση σχετικά με το ακριβές νόημα του όρου. Η έννοια του όρου ακόμα εξελίσσεται και συνδέεται έντονα με τα κύματα του ψηφιακού μετασχηματισμού, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη.

Τα Big Data βασίζονται στην ιδέα ότι όσο περισσότερα γνωρίζουμε για κάτι (όσα περισσότερα δηλαδή, δεδομένα διαθέτουμε για αυτό) τόσο καλύτερα μπορούμε να εξάγουμε χρήσιμες πληροφορίες που θα μας οδηγήσουν σε πιο ασφαλείς προβλέψεις για το τι πρόκειται να συμβεί.

Αυτό καθίσταται εύκολο μέσω της σύγκρισης πολλών διαφορετικών πηγών δεδομένων που αναδεικνύει τις κοινές σχέσεις, τα κοινά στοιχεία που προηγουμένως δεν ήταν φανερά γύρω από ένα αντικείμενο.

Έτσι, λοιπόν, μέσω των Big Data, μπορεί το Netflix να προτείνει στο χρήστη την επόμενη σειρά βάσει των προτιμήσεων του, έτσι βλέπουμε τις στοχευμένες διαφημίσεις κάθε φορά που ανοίγουμε μία ιστοσελίδα, ή την επιλογή «Άτομα που γνωρίζεις» στο Linkedin. Και όλα αυτά γίνονται τελείως αυτόματα.

Τα δεδομένα τα χωρίζουμε σε κατηγορίες:

- **Δεδομένα δραστηριότητας:** είναι το σύνολο των δεδομένων που παράγονται από είτε από την ψηφιακή μας ζωή είτε από τη φυσική μας δραστηριότητα. Από αυτό που ψωνίζουμε στο σουπερ μάρκετ μέχρι την επικοινωνία Skype.
- **Δεδομένα συνομιλίας:** κάθε συνομιλία που πραγματοποιούμε με κάποιον πάροχο, εταιρία, κλπ μέχρι το γραπτό μήνυμα που στέλνουμε ή το WhatsApp, το μιλ και το ποστ που αναρτούμε.
- **Δεδομένα βίντεο και φωτογραφίας:** δεδομένα που παράγονται από τη συνεχή χρήση του κινητού μας και από τα κλειστά κυκλώματα βιντεοσκόπησης για λόγους ασφαλείας, οι φωτογραφίες και τα βίντεο που αναρτούμε από ωραίες στιγμές κλπ.
- **Δεδομένα αισθητήρων:** τα δεδομένα που μεταφέρονται μέσω αισθητήρων που βρίσκονται σε όλο και περισσότερα προϊόντα της καθημερινότητας μας.

Τέλος, σταδιακά εντάσσεται και μία νέα κατηγορία στις παραπάνω. Τα **...διαστημικά δεδομένα**. Χάρη, στη μείωση του κόστους και στην βελτίωση της τεχνολογίας, οι δορυφόροι χρησιμοποιούνται για την καταγραφή δεδομένων στη γη.



Στο λιανεμπόριο για παράδειγμα, δεδομένα συλλέγονται από δορυφόρους για την καταγραφή της κίνησης γύρω από ένα Mall. Στο real estate, περιοχές που είναι επικίνδυνες για πλημμύρες εντοπίζονται πιο εύκολα.



### ***Προστασία προσωπικών δεδομένων. Ο Γενικός Κανονισμός της ΕΕ***

Καλά τα δεδομένα και η χρήση τους εν δυνάμει ευεργετική, αλλά απαραίτητη είναι η σωστή χρήση τους, η τήρηση των κανόνων προστασίας προσωπικών δεδομένων και η προσαρμογή των κανόνων στις σύγχρονες ανάγκες.

**Οι πολίτες αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα των δεδομένων, αλλά δεν εμπιστεύονται τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες.**

**Αυτό φαίνεται από πρόσφατη έρευνα του Ευρωβαρόμετρου, όπου 7 στους 10 Ευρωπαίους, δήλωσαν ότι ανησυχούν για το γεγονός ότι δεν έχουν τον πλήρη έλεγχο των στοιχείων που παρέχουν μέσω διαδικτύου, ενώ οι μισοί φοβούνται ότι θα πέσουν θύμα απάτης.** Κάτι που δεν εκπλήσσει, μετά τις αποκάλυψεις του Snowden το 2013, οι οποίες σόκαραν την Ευρώπη και έστρεψαν περισσότερο το ενδιαφέρον των πολιτών στη συζήτηση για τα δεδομένα. Η Ε.Ε., επομένως, που είναι παγκόσμιος ηγέτης στην προστασία των δεδομένων, πρέπει να βρει τρόπους να εξασφαλίσει τη συνεπή εφαρμογή του θεμελιώδους δικαιώματος στην προστασία των δεδομένων.

Τον τρόπο, λοιπόν, τον βρήκε μέσω της τροποποίησης του νομοθετικού της πλαισίου για την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, κυρίως μέσω του νέου Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων. **Η ΕΕ, ύστερα από τέσσερα χρόνια διαπραγματεύσεων, ενέκρινε ένα πακέτο μεταρρυθμίσεων που αποτελείται από τον ΓΚΠΔ και την Οδηγία 2016 680 που θα εφαρμόζεται στον τομέα της επιβολής του νόμου (αστυνομικό τομέα). Ο ΓΚΠΔ αποτελεί την πιο σημαντική αλλαγή στο δίκαιο για την προστασία των δεδομένων της τελευταίας 20ετίας και θα τεθεί σε εφαρμογή τον Μάιο του 2018.**

Ο ΓΚΠΔ αναγνωρίζει ενισχυμένα δικαιώματα στα υποκείμενα των δεδομένων, είναι όμως καθοριστικής σημασίας και για τις επιχειρήσεις επειδή τους επιβάλλει αυξημένες υποχρεώσεις.

Κατά τον ΓΚΠΔ, η συγκατάθεση πρέπει να είναι ελεύθερη, συγκεκριμένη, και αδιαμφισβήτητη, δηλ. πρέπει να έχει τη μορφή δήλωσης ή σαφούς θετικής ενέργειας. ΑΡΑ, δεν αρκεί

ένα e-shop να έχει στην ιστοσελίδα του ένα προσυμπληρωμένο τετραγωνίδιο με το οποίο θεωρείται ότι δίνεται η συγκατάθεση των πελατών για την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα τους για να ολοκληρωθεί η πώληση και παραβιάζει τον ΓΚΠΔ.

Στο ίδιο παράδειγμα, το e-shop στη συνέχεια, χρησιμοποιεί τα δεδομένα των πελατών του για τους στείλει διαφημιστικά email, πάλι παραβιάζει τον ΓΚΠΔ. Ο ΓΚΠΔ απαιτεί τη λήψη ξεχωριστής συγκατάθεσης για την επεξεργασία που γίνεται για διαφορετικούς σκοπούς. Άλλος σκοπός είναι η ολοκλήρωση της αγοραπωλησίας, άλλος σκοπός το μάρκετινγκ. Άρα, θα έπρεπε να υπάρχουν ξεχωριστές συγκαταθέσεις για αυτούς τους δύο ξεχωριστούς σκοπούς.

### ***Το (αντι) παράδειγμα της Κίνας***

Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης δεν υπόκειται – ακόμα; – σε ένα διεθνές πλαίσιο κανόνων. Το ρυθμιστικό πλαίσιο είναι υπόθεση κάθε κράτους ξεχωριστά. Η ΕΕ έχει ήδη ξεκινήσει τη συζήτηση για μία κοινή προσπάθεια συντονισμού των Κρατών Μελών, αλλά είναι ακόμα στα σπάργανα.

**Το ζήτημα της χρήσης των δεδομένων μας έχει να κάνει και με πολιτισμικούς παράγοντες, παραδοσιακές αρχές και αξίες που σε κάθε περίπτωση επηρεάζουν άμεσα το πλαίσιο ρυθμίσεων και κανόνων.**

**Τον Ιούνιο του 2014, το Κινεζικό Κομμουνιστικό Κόμμα ανακοίνωσε ότι θα τεθεί σε εφαρμογή ένα πιλοτικό πρόγραμ-**

**μα «κοινωνικής πίστης» (SCS) που θα κατατάσσει τους Κινέζους πολίτες με βάση το επίπεδο αξιοπιστίας τους.<sup>3</sup>**

Για να γίνει αυτό, η κυβέρνηση, με την υποστήριξη από οκτώ ιδιωτικές εταιρείες, έχει ως στόχο τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις καθημερινές δραστηριότητες των πολιτών της.

**Ως εκ τούτου, οι Κινέζοι πολίτες πρέπει να λάβουν βαθμολογία μεταξύ 350 (χειρότερο σκορ) και 950 (καλύτερη βαθμολογία) ανάλογα με τις δαπάνες τους, τους ανθρώπους με τους οποίους συνεργάζονται, τι αναζητούν στο διαδίκτυο κλπ.**

**Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, οι άνθρωποι ανταμείβονται ή τιμωρούνται, καθώς οι βαθμολογίες θα καθορίσουν τις πιθανότητες για ένταξη τους σε πανεπιστήμια, για να βρουν δουλειά ή ακόμα και να ζητήσουν δάνειο.**

Το SCS, το οποίο το Πεκίνο θέλει να καταστήσει υποχρεωτικό από το 2020, στηρίζεται στην ταχεία ανάπτυξη του τεχνολογικού τομέα της Κίνας, αξιοποιώντας στο έπακρο τα προγράμματα όπως το «Xue Liang» (οξύ μάτι).

Η εξέλιξη της Κίνας στην αναζήτηση του ιερού δισκοπότηρου της τεχνητής νοημοσύνης, έχει οδηγήσει στην εκτίναξη των ακαδημαϊκών μελετών που παράγονται για το θέμα που πλέον έχουν υπερκεράσει τόσο την ΕΕ όσο και τις ΗΠΑ.

---

3 The Fourth Industrial Revolution: An Orwellian Nightmare? By Tan Ming Hui and Walid Lemrini

## ***Διοικητικά πρόστιμα και κυρώσεις (ποινικές)***

Τέλος, η σημαντικότερη αλλαγή που επέρχεται με τον Κανονισμό και είναι πιθανό να αναγκάσει τις επιχειρήσεις να συμμορφωθούν είναι το νέο σύστημα κυρώσεων και διοικητικών προστίμων. Η Οδηγία προέβλεπε ανώτερο ύψος προστίμου τις 150.000 ευρώ. Η Επίτροπος που είχε εισηγηθεί τη μεταρρύθμιση του δικαίου προστασίας δεδομένων Vivienne Reding είχε χαρακτηρίσει τα πρόστιμα που προβλέπονταν από τις εθνικές νομοθεσίες και είχαν επιβληθεί από εθνικές αρχές σε εταιρείες όπως η Google ως χαρτζιλίκι (rocket money), θέλοντας να τονίσει τη δυσαναλογία μεταξύ των προστίμων που προβλέπονταν σε σχέση με τα κέρδη που αποκομίζουν τέτοιες εταιρείες από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα κατά παράβαση της ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Πράγματι, ανάλογα με τον παραβάτη (φυσικό πρόσωπο ή επιχείρηση/οργανισμό) και ανάλογα με τη διαπραχθείσα παράβαση, η ποινή μπορεί να φτάσει τα 10.000.000 ευρώ, ή για επιχειρήσεις, μέχρι το 2% του συνολικού ετήσιου παγκόσμιου κύκλου εργασιών του προηγούμενου έτους, εναλλακτικά τα 20.000.000 ευρώ, ή για επιχειρήσεις, έως 4% του συνολικού ετήσιου παγκόσμιου κύκλου εργασιών του προηγούμενου έτους. Καθώς οι καταναλωτές χρησιμοποιούν εξελιγμένες συσκευές, δημιουργούν τεράστια καταστήματα δεδομένων σχετικά με τις προτιμήσεις τους, τις ανάγκες και τις συνήθειες τους.

Για παράδειγμα, η Google με την εφαρμογή της google shopping γνωρίζει τι μου αρέσει να φοράω, με το google books

τι βιβλία διαβάζω, με το google flight ξέρει πού ταξιδεύω. Η περισσότερη πρόσβαση, όμως, στα δεδομένα συνεπάγεται μεγαλύτερη ευθύνη: τα δεδομένα των καταναλωτών πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή. Αυτό ακριβώς επιβάλλει η ΕΕ με τον νέο Γενικό Κανονισμό: την αυξημένη ευθύνη των επιχειρήσεων και του Κράτους απέναντι στα δεδομένα μας, αλλά προϋποθέτει και τη δική μας σεβασμό απέναντι στον εαυτό μας.

Σεβόμαστε την προσωπικότητα μας για να μας σεβαστούν ακολούθως και οι άλλοι.



## 2. **Internet of things: οι συσκευές που χρησιμοποιούμε κάθε μέρα γίνονται όλο και πιο έξυπνες.**

Η κατακόρυφη αύξηση στην παραγωγή δεδομένων δεν προκύπτει μόνο επειδή χιλιάδες παρακολουθούν ωραία βίντεο με γατάκια στο Youtube. Το Internet of Things (IoT) ή αλλιώς Διαδίκτυο των πραγμάτων, είναι ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σε αυτό.

Το IoT, αναφέρεται στην κατακλυσμία αύξηση του αριθμού των έξυπνων συσκευών και των αντικειμένων που μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο και μεταξύ τους, όπως τηλέφωνα, τηλεοράσεις, ρολόγια.

Σήμερα, σχεδόν κάθε ηλεκτρονική συσκευή μπορεί να λειτουργήσει σαν υπολογιστής και να συνδεθεί στο διαδίκτυο.

Στο IoT, τα δεδομένα παράγονται από αντικείμενα, όχι από τους ανθρώπους, είναι *machine generated data*. Τα δεδομένα αυτά παράγονται όταν «έξυπνες» συσκευές, ή μηχανές, επικοινωνούν μεταξύ τους ή με τους παρόχους που υποστηρίζουν τις υπηρεσίες τους.

Ας φανταστούμε το θερμοστάτη στο σπίτι μας να στέλνει στοιχεία για τη θερμοκρασία του σπιτιού στο κινητό μας τηλέφωνο, ή μηχανές σε ένα εργοστάσιο να συλλέγουν και να μεταδίδουν στο κέντρο ελέγχου στοιχεία και δεδομένα για την κατάσταση στη γραμμή παραγωγής.

## ***Η ασταμάτητη ροή δεδομένων***

**Σχεδόν κάθε συσκευή μπορεί να παράγει δεδομένα και να τα μεταδίδει. Αυτό είναι η πηγή της δύναμης του internet of things και αυτό σημαίνει πολύ απλά ότι οι συσκευές που επικοινωνούν μεταξύ τους μπορούν να εκτιμούν το επόμενο βήμα σε μία απλή ή πιο σύνθετη επιλογή, χωρίς την παρεμβολή του ανθρώπου.**

Επί παραδείγματι ο θερμοστάτης στο σπίτι από μόνος του θα αυξομειώνει τη θερμοκρασία, να ελέγχει την υγρασία κλπ, αναλόγως των προτιμήσεων που γνωρίζει ότι μας ικανοποιούν.

**Έχει υπολογιστεί ότι μέχρι το 2020 θα υπάρχουν πάνω από 75 δισεκ. συσκευές συνδεδεμένες στο διαδίκτυο.<sup>4</sup> Η Intel σύμφωνα με δικούς της υπολογισμούς ανεβάζει το νούμερο αρκετά παραπάνω στα 200 δισεκ. συσκευές (26 περίπου έξυπνες συσκευές ανά κάτοικο του πλανήτη!).<sup>5</sup>**

**Πάντως, είτε ο αριθμός είναι 75 δισεκ. είτε 200 πρόκειται για μία κολοσσιαίων διαστάσεων αύξηση του αριθμού από τα 15 δισεκ. που ήταν οι συσκευές το 2015.**

Προφανώς, όταν κάνουμε λόγο για 200 δισεκ. συσκευές δεν αναφερόμαστε μόνο σε κινητά τηλέφωνα. IoT συσκευές υπάρχουν παντού γύρω μας. Στις επιχειρήσεις, στον τομέα της υγείας, στη βιομηχανία, στα αυτοκίνητα.

---

4. <https://cdn.ihs.com/www/pdf/enabling-IOT.pdf>

5. <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/images/iot/guide-to-iot-infographic.png>



**Μέχρι το 2020 υπολογίζεται ότι 250 εκ. αυτοκίνητα θα έχουν συνδεθεί στο διαδίκτυο.<sup>6</sup>**

Η ανάπτυξη νέων εφαρμογών, η βελτίωση της ποιότητας πλοήγησης, η δυνατότητα παροχής εργαλείων διάγνωσης εξ αποστάσεως, η πλήρη αυτοματοποιημένη οδήγηση χωρίς οδηγό, είναι μερικές από τις αλλαγές που το IoT θα φέρει στην αυτοκινητοβιομηχανία.

Στα σπίτια μας, υπάρχουν ήδη έξυπνες τηλεοράσεις και άλλες έξυπνες συσκευές, όπως... έξυπνα στρώματα yoga που καταλαβαίνουν τη στάση του σώματος και δίνουν οδηγίες σωστής στάσης.

Η συσκευή Echo της Amazon με τη γυναικεία φωνή της οικιακής βοηθού μας Alexa, είναι ένα ακόμα παράδειγμα χρήσης IoT για το σπίτι. Η διάχυση της συσκευής είναι τόσο μεγάλη που ξεπέρασε τα 10 εκ. συσκευές το 2017.<sup>7</sup>

Αλλά και φορητές συσκευές όπως τα smart watches, ακουστικά κλπ διαθέτουν τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και μετάδοσης δεδομένων. Αυτές οι συσκευές παράγουν τόνους προσωπικών δεδομένων που ακόμα δεν έχουμε πλήρως κατανοήσει το μέγεθος της χρησιμότητας τους.

**Τα δεδομένα της υγείας, είναι μία άκρως σημαντική πτυχή του IoT.**

**Δεκάδες ιατρικές συσκευές έχουν πλέον τη δυνατότητα μετάδοσης δεδομένων των ασθενών στους γιατρούς.**

---

6. <https://www.gartner.com/newsroom/id/2970017>

7. <https://www.androidpolice.com/2017/12/30/amazons-alexa-android-app-just-reached-10-million-installs-play-store/>

Δεκάδες τομείς της καθημερινότητας μας και της παραγωγικής διαδικασίας θα βελτιωθούν από τη χρήση των δεδομένων και τη μετάδοση τους μέσω διαδικτύου.

Ας φανταστούμε τον πρωτογενή τομέα.

***Η γεωργία ακριβείας αποτελεί το επίκεντρο της καινοτομίας στον αγροτικό κλάδο, με βασικό στόχο την αύξηση της παραγωγής, με μειωμένο κόστος και με βιώσιμες καλλιεργητικές μεθόδους. Τεχνολογίες, όπως τα δορυφορικά συστήματα παρακολούθησης των καλλιεργειών, παρέχουν στοιχεία για σωστότερη διαχείριση των χωραφιών και αύξηση των αποδόσεων. Η παρακολούθηση και η ανάλυση των δεδομένων, χάρη στα συστήματα αισθητήρων, μπορούν, επίσης, να βελτιώσουν τη διαχείριση των αρδευτικών συστημάτων για τις ποτιστικές καλλιέργειες, προωθώντας έτσι και τη βιώσιμη γεωργία.***

Μετά τις επαναστάσεις αναπαραγωγής των φυτών και της γενετικής, αυτή η τρίτη Πράσινη Επανάσταση αρχίζει και επιβάλλεται στο γεωργικό κόσμο με βάση τη συνδυασμένη εφαρμογή των λύσεων ΤΠΕ όπως ο εξοπλισμός ακριβείας, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT), οι αισθητήρες και ενεργοποιητές, τα συστήματα γεω-εντοπισμού, τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data), τα μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα (Unmanned Aerial Vehicles – UAV), τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη, η ρομποτική, κλπ.

Ωστόσο, ενώ στις ΗΠΑ το 20-80% των γεωργών χρησιμοποιούν κάποιο είδος Τεχνολογίας Έξυπνης Γεωργίας, στην Ευρώπη μόνο το 0% -24% των γεωργών τις χρησιμοποιεί.

### 3. Η γεωμετρική αύξηση της ισχύος των υπολογιστών

Όπως αναφέρθηκε εισαγωγικά, ένας από τους πυλώνες της 4ης βιομηχανικής επανάστασης είναι η τεράστια δύναμη που διαθέτουν οι σύγχρονοι υπολογιστές.

Ούτε τα δεδομένα από μόνα τους, ούτε οι διασυνδεδεμένες στο διαδίκτυο συσκευές θα μπορούσαν να προκαλέσουν τις ραγδαίες αλλαγές στη ζωή μας, αν οι σύγχρονοι υπολογιστές δεν διέθεταν μεγάλη ισχύ.

Δεδομένα συλλέγαμε και παλιά, αλλά σήμερα διαθέτουμε, λόγω της ισχύος των σύγχρονων υπολογιστών, τη δυνατότητα να τα αποθηκεύουμε, να τα επεξεργαζόμαστε, να τα αναλύουμε γρήγορα και σε βάθος. Και αυτό οφείλεται στους πανίσχυρους υπολογιστές.

**Ας αναλογιστούμε απλώς ότι ένα iPhone 6 διαθέτει μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ από τους υπολογιστές της NASA που οδήγησαν με ασφάλεια τον άνθρωπο στο φεγγάρι το 1969 για να αντιληφθούμε που βρισκόμαστε σήμερα ως προς την ισχύ των μηχανών.<sup>8</sup>**

#### *Ο νόμος του Moore*

Η κατακόρυφη αύξηση της τεχνολογικής ισχύος και των εφαρμογών της είναι έως τώρα το βασικό θέμα του βιβλίου. Το ίδιο ισχύει και για αυτό το κεφάλαιο που αφορά στους υπολογιστές.

---

8. <https://www.zmescience.com/research/technology/smartphone-power-compared-to-apollo-432/>

Πηγαίνοντας πίσω στο 1965 ο Gordon Moore, συνιδρυτής της Intel, προέβλεψε ότι η ισχύς των υπολογιστών θα διπλασιάζεται κάθε χρόνο και θα μειώνεται αντίστοιχα το κόστος. Το 1975 αναδιατύπωσε την πρόβλεψη του κάνοντας λόγο για κάθε δύο χρόνια αντί για ένα.

Αυτή η πρόβλεψη που έμεινε γνωστή ως ο Νόμος του Μουρ, έβαλε τις βάσεις για την ψηφιακή επανάσταση, την 3<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση που ακόμα βιώνουμε και που επί της οποίας έχει δομηθεί η βάση της 4<sup>ης</sup>.

**Δύο όμως, εξελίξεις στους υπολογιστές έχουν μεταμορφώσει άρδην τον τρόπο που συλλέγουμε και επεξεργαζόμαστε γρήγορα και σε βάθος άπειρα δεδομένα:**

- **Cloud computing, δηλαδή, ένα προϊόν της τεχνολογίας πληροφορικής (IT) που επιτρέπει την πανταχού παρούσα πρόσβαση σε κοινόχρηστες δεξαμενές διαχείρισης δεδομένων, συχνά μέσω του Διαδικτύου.** Το «νέφος», όπως λέγεται είναι η ικανότητα αποθήκευσης δεδομένων εκτός του υπολογιστή (Dropbox πχ) και η δυνατότητα χρήσης υπηρεσιών ή εφαρμογών που δεν είναι εγκατεστημένες στον υπολογιστή. Με λίγα λόγια, cloud computing, σημαίνει λογισμικό που «τρέχει» σε απομακρυσμένες συσκευές και στο οποίο μπορεί να έχει κανείς πρόσβαση μέσω διαδικτύου. Το Gmail μας, Facebook και το Twitter λειτουργούν στο «νέφος».

Αυτή η τεχνολογία παρέχει πχ στα κινητά τη δυνατότητα να είναι έξυπνα. Το κινητό από μόνο του δεν διαθέτει τεράστιο χώρο αποθήκευσης και επεξεργασίας ώστε να

μπορεί να πραγματοποιεί όλες τις λειτουργίες του παράλληλα και να επεξεργάζεται όλα τα δεδομένα και τις εφαρμογές. Για το λόγο αυτό στέλνει και λαμβάνει αδιαλείπτως δεδομένα από το «νέφος» προκειμένου να ανταποκριθεί στις εντολές μας.

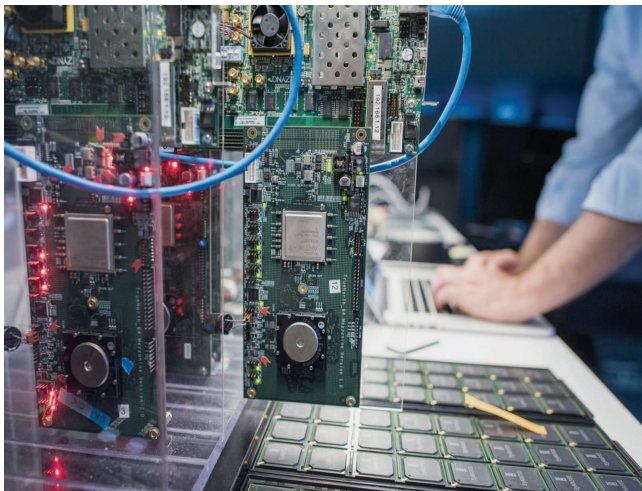
Στις επιχειρήσεις το «νέφος» αποδεικνύεται σε ένα ισχυρό και αναγκαίο συνεργάτη, αφού μειώνει τις απαιτήσεις για μεγάλες αποθηκευτικές ψηφιακές υποδομές και τις ακριβές επενδύσεις υπολογιστικού εξοπλισμού επεξεργασίας δεδομένων που ούτως ή άλλως θα είναι παρωχημένες ύστερα από λίγο καιρό βάσει του Νόμου του Μουρ.

- **Distributed computing, Το «νέφος» επιτρέπει επίσης να συνδέονται υπολογιστές σε τεράστια δίκτυα, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να αποθηκευτούν μεγάλοι όγκοι δεδομένων και να αναλυθούν χρησιμοποιώντας πολλούς διαφορετικούς υπολογιστές, συχνά σε εντελώς διαφορετικές τοποθεσίες και ο καθένας να αναλάβει ένα τμήμα του όγκου.** Αυτό είναι γνωστό ως distributed computing, δηλαδή, παράλληλα, καταμεμημένα ή ταυτόχρονα συστήματα.

Πρόκειται για υπολογιστές οι οποίοι επιτρέπουν την ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών συνεργαζόμενων προγραμμάτων σε μία ή περισσότερες επεξεργαστικές μονάδες. Οι διαφορές μεταξύ αυτών των όρων είναι λεπτές, με την έμφαση να δίνεται άλλοτε στον σχεδιασμό και ανάλυση αλγορίθμων, άλλοτε στην κατασκευή υποστηρικτι-

κού λογισμικού και άλλοτε στη σχεδίαση των υποδομών υλικού που απαιτούνται για την επίτευξη του ταυτοχρονισμού. Ένας τέτοιος υπολογιστής απλώνει τον όγκο των αποθηκευμένων δεδομένων, καθιστώντας φθηνότερο, ευκολότερο και πολύ πιο αποδοτικό έργο τη διαχείριση και επεξεργασία των δεδομένων.

Μαζί, cloud computing και distributed computing, αποτελούν τα θεμέλια των Big Data και του IoT.



## *Το Νόμο του Μουρ ακοιουθεί ο quantum computer*

Η πλέον σύγχρονη εξέλιξη στην τεχνολογία των υπολογιστών ακούει στο όνομα «quantum computing» ή Κβαντικός υπολογιστής. Πρόκειται για μία υπολογιστική συσκευή που εκμεταλλεύεται χαρακτηριστικές ιδιότητες της κβαντομηχανικής, όπως την αρχή της υπέρθεσης και της διεμπλοκής καταστάσεων, για να φέρει εις πέρας επεξεργασία δεδομένων και εκτέλεση υπολογισμών.

Σε έναν συμβατικό υπολογιστή, στοιχειώδης μονάδα πληροφορίας είναι το bit, ενώ σε έναν κβαντικό υπολογιστή το qubit.

Τι σημαίνει αυτό με απλά λόγια;

Ότι πλέον υπάρχουν υπολογιστές που διαθέτουν ασύλληπτη ταχύτητα επεξεργασίας δεδομένων και μπορούν να επιλύουν προβλήματα που οι σύγχρονοι υπολογιστές αδυνατούν να επιλύσουν. Προβλήματα που ακόμα δεν μπορούμε ούτε καν να φανταστούμε.

Οι κβαντικοί υπολογιστές δεν είναι ακόμα έτοιμοι για εμπορική χρήση και εκμετάλλευση. Δεν θα τους έχουμε δηλαδή, στο γραφείο μας σύντομα. Όμως, μεγάλες εταιρίες ήδη κατέχουν κβαντικούς υπολογιστές. Η Google διαθέτει σύμφωνα με δική της ανακοίνωση κβαντικούς υπολογιστές που είναι 100 εκ φορές πιο γρήγοροι από έναν συμβατικό υπολογιστή.<sup>9</sup>

---

9. <https://research.googleblog.com/2015/12/when-can-quantum-annealing-win.html>

## ***Τι κρύβεται μέσα σε έναν κβαντικό υπολογιστή***

Αν το σκεφθεί κανείς, ακόμα και οι πλέον εντυπωσιακοί υπολογιστές δεν είναι πολλά παραπάνω από μία καλή αριθμομηχανή. Χρησιμοποιούν τα ψηφία 0 και 1 για να δώσουν το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δεδομένων που τους δίνουμε.

Οι κβαντικοί όμως υπολογιστές δεν έχουν καμία σχέση με αυτό που γνωρίζουμε.

**Όπως αναφέρθηκε αντί για bits χρησιμοποιούν “qubits”. Ποια είναι η διαφορά; Τεράστια. Ας φέρουμε στο μυαλό μας μία σφαίρα. Ενώ ένα bit μπορεί να βρίσκεται είτε στον έναν είτε στον άλλο πόλο της σφαίρας, ένα qubit μπορεί να βρίσκεται όπου θέλει μέσα στη σφαίρα.**

Ας φανταστούμε τώρα ότι έχουμε στη διάθεση μας μόνο 5 λεπτά για να βρούμε τη λέξη X που βρίσκεται σε μία σελίδα ανάμεσα στις χιλιάδες σελίδες των 600.000 τόμων που βρίσκονται στην Εθνική Βιβλιοθήκη. Με τη χρήση ενός συμβατικού υπολογιστή η αναζήτηση θα εξελισσόταν σε μία μάταιη υπόθεση. Αν όμως είχαμε στη διάθεση μας 600 χιλιάδες παράλληλες δομές που θα μπορούσε κάθε μια να αναζητά κάθε τόμο ξεχωριστά (quantum computer), η αναζήτηση της λέξης θα ήταν απείρως πιο εύκολη και θα έπαιρνε ελάχιστο χρόνο.

Μην τρέφουμε όμως, αυταπάτες ως προς την οικιακή χρήση των κβαντικών υπολογιστών. Τα laptop μας θα παραμείνουν οι καλοί μας συνεργάτες κάθε φορά που θα θέλουμε να στέλνουμε μιλ, να γράφουμε ένα κείμενο, κλπ. Η χρήση των κβαντικών υπολογιστών έχει άλλο σκοπό και εξυπηρετεί άλλες ανάγκες.



### ***Πώς θα χρησιμοποιούμε άρα, τους κβαντικούς υπολογιστές;***

Δεν είναι εύκολο να απαντήσει κανείς ακόμα γιατί δεν γνωρίζουμε το εύρος των δυνατοτήτων ενός κβαντικού υπολογιστή. Αυτό που ξέρουμε μετά βεβαιότητας είναι ότι πρόκειται για μία αλλαγή παραδείγματος που θα επηρεάσει κάθε βιομηχανική παραγωγή.

Αν υπολογίσουμε πόσο πολύ άλλαξε τη ζωή μας η σχετικά απλή χρήση των ψηφίων 0 και 1 των συμβατικών υπολογιστών, μπορούμε να φανταστούμε εύκολα τι αλλαγή θα σημάνει η χρήση των qubits που μπορούν να πραγματοποιούν εκατομμύρια υπολογισμούς τη στιγμή.

**Η πλέον πιθανή και εφικτή επίδραση του κβαντικού υπολογιστή θα είναι στην Τεχνητή Νοημοσύνη.** Η επεξεργασία των πληροφοριών που χρειάζεται η διαδικασία της μηχανικής μάθησης machine learning που αποτελεί συστατικό στοιχείο της Τεχνητής Νοημοσύνης, θα βρει ιδανική τη χρήση του κβαντικού υπολογιστή. Οι κβαντικοί υπολογιστές μπορούν να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να παρέχουν στις έξυπνες μηχανές την απαραίτητη πρώτη ύλη για τη λειτουργία τους.

## **4. Αυτοματισμός παντού. Ευκαιρίες για όλους και απειλές για ορισμένους**

**Ο αυτοματισμός δεν είναι ένα νέο φαινόμενο** και οι εξελίξεις στον τομέα αυτό πάντα συνοδεύονταν από ερωτήματα σχετικά με όσα υποσχόταν και τον αντίκτυπο αυτών:

- **Αφενός στις σχέσεις ανθρώπου – μηχανής,** όπου η ουσία της 4<sup>ης</sup> βιομηχανικής επανάστασης που είναι ότι τα ρομπότ και οι υπολογιστές δεν θα εκτελούν μόνον μία σειρά από πρακτικές εργασίες ρουτίνας καλύτερα και σε μικρότερο κόστος απ' ότι ο άνθρωπος, αλλά θα είναι σε θέση να υλοποιούν ενέργειες για τις οποίες απαιτούνται γνωστικές ικανότητες, όπως να λαμβάνουν σιωπηρά αποφάσεις, να ανιχνεύουν συναισθήματα ή ακόμα και να οδηγούν δραστηριότητες των οποίων ο αυτοματισμός θεωρείτο στο παρελθόν εξαιρετικά δύσκολο να επιτευχθεί.



- **Αφετέρου στις σχέσεις παραγωγής.** Οι συνέπειες της 4<sup>ης</sup> βιομηχανικής επανάστασης σε μικροοικονομικό επίπεδο, θα επιτρέψουν στις επιχειρήσεις σε όλους τους τομείς να εκμεταλλευτούν τα οφέλη τους και να αποκτήσουν συγκριτικό πλεονέκτημα όχι μόνον λόγω της μείω-

σης του κόστους εργασίας, αλλά και επειδή θα υπάρξει όφελος σε επίπεδο απόδοσης, όπως αύξηση της παραγωγής, υψηλότερη ποιότητα.

**Σε μακροοικονομικό επίπεδο** βάσει μελετών, η εκτίμηση είναι ότι ο αυτοματισμός μπορεί να ενισχύσει την ανάπτυξη της παραγωγικότητας παγκοσμίως, έως και 1,4 % ετησίως.<sup>10</sup>

Η αλήθεια, όμως, είναι ότι η παγκόσμια οικονομία θα χρειαστεί κάθε ικμάδα ανθρώπινης εργασίας, πέραν των ρομπότ, για να ξεπεράσει την γήρανση του πληθυσμού.

Με άλλα λόγια είναι πιο πιθανό όχι μόνο να μη χάσουμε δουλειές, αλλά να χρειαστούμε και τη βοήθεια των μηχανών για να αντιμετωπίσουμε τη μείωση του πληθυσμού.

### ***Αύξηση της παραγωγικότητας ή ενίσχυση της ανάπτυξης;***

Έχει όμως, μεγάλη σημασία να διαχωρίσουμε την επίδραση του αυτοματισμού στην αύξηση της παραγωγικότητας από την επίδραση στην ανάπτυξη.

**Φαινομενικώς φαίνονται το ίδιο, αλλά δεν είναι.**

Μπορεί να είναι σημαντικό να αυξάνεται η παραγωγικότητα από την επίδραση της τεχνολογίας, αλλά αυτό που πρέπει να μας ενδιαφέρει πρωτίστως είναι η ενίσχυση στην ανάπτυξη. Αυτό θα κρίνει κυρίως αν και ποιες νέες θέσεις απασχόλησης θα δημιουργηθούν.

---

10. <http://www.mckinsey.com/global-themes/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>

Η αναμενόμενη μείωση όσον αφορά στο ποσοστό του εργασιακά ενεργού πληθυσμού θα δημιουργήσει κενό στην οικονομική ανάπτυξη.

Η τεχνολογία μας εξυπηρετεί καλύτερα όταν μας δίνει περισσότερο χρόνο για να κάνουμε πράγματα που είναι μοναδικά και ανθρώπινα. Αυτό περιλαμβάνει δραστηριότητες που είναι ευχάριστες, δημιουργικές και παραγωγικές.

Για τις κοινωνίες, το όφελος της τεχνολογίας μεταφράζεται συχνά σε οικονομικούς όρους, σε όρους όπως η παραγωγικότητα στο χώρο εργασίας και η ανάπτυξη των επιχειρήσεων.

Καθώς προχωράμε στην Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση και στον ψηφιακό μετασχηματισμό της ζωής όπως την ξέρουμε, τα δυνητικά οφέλη και οι κίνδυνοι αυτής της νέας εποχής βρίσκονται σε συνεχή συζήτηση και διεθνή αναζήτηση.

Η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση θα εκπληρώσει τις υποσχέσεις της; Είναι απλώς διαφημιστική εκστρατεία ή θα είναι ένας τεράστιος κινητήρας που οδηγεί κέρδη παραγωγικότητας, οικονομική ανάπτυξη και επιχειρηματική επιτυχία;

**Και εδώ σταδιακά ανοίγονται οι ευκαιρίες.** Ο αυτοματισμός μπορεί να εξισορροπήσει τουλάχιστον ορισμένες από αυτές τις δημογραφικές τάσεις.

Όμως, η άλλη όψη του νομίσματος που λέγαμε θα είναι η φύση της εργασίας, που θα αλλάξει. Καθώς, οι διαδικασίες θα διαφοροποιούνται λόγω του αυτοματισμού των ανθρώπινων δραστηριοτήτων τα άτομα θα εκτελούν δραστηριότητες συμπληρωματικές της εργασίας των μηχανών (και αντιστρόφως).

Και αυτό θα χρειαστεί μία προσαρμογή και του ανθρώπινου

κεφαλαίου στις νέες συνθήκες. Και αυτό γιατί τα αποτελέσματα της αυτοματοποίησης θα ασκήσουν κάποιας μορφής επίδραση στις δεξιότητες της αγοράς εργασίας και την προσφορά και αυτό θα επηρεάσει και την εξέλιξη του ανθρώπινου κεφαλαίου και της ροής της οικονομίας.

Για παράδειγμα, αν εργαζόμενοι με μέσο εισόδημα, όπως οι υπάλληλοι γραφείου και οι εργάτες εργοστασίου, μετακινηθούν λόγω της αυτοματοποίησης, θα μπορούσαν να βρεθούν σε επαγγέλματα χαμηλότερης αμοιβής, αυξάνοντας έτσι την προσφορά και εν δυνάμει συμπιέζοντας τις αμοιβές.

Αντιστρόφως, μπορεί να χρειαστούν κάποιο χρόνο για να επανακαταρτιστούν ώστε να διεκδικήσουν θέσεις υψηλότερων δεξιοτήτων, καθυστερώντας έτσι την επανένταξη τους στο εργατικό δυναμικό μειώνοντας προσωρινά κατ' αυτόν τον τρόπο την προσφορά εργασίας.

**Ορισμένα επαγγέλματα ίσως αυτοματοποιηθούν** εν μέρει και κάποια πλήρως και αυτό θα μπορούσε να είχε διαφορετικές επιπτώσεις για τους εργαζόμενους υψηλών ή χαμηλών δεξιοτήτων. Ειδικά για τους εργαζόμενους χαμηλών δεξιοτήτων η διαδικασία αυτή ίσως συμπίσει τις αμοιβές εκτός αν αυξηθεί η ζήτηση.

Εντούτοις, αν εξετάσουμε την μακροχρόνια προοπτική, σύμφωνα με όσα περιγράψαμε προηγουμένως, οι μεγάλης κλίμακας ιστορικές δομικές αλλαγές στο χώρο εργασίας εκεί όπου η τεχνολογία προκάλεσε απώλεια θέσεων εργασίας, με την πάροδο του χρόνου, συνοδεύτηκαν από την δημιουργία πολλών άλλων νέων θέσεων, δραστηριοτήτων και διαφορετικής μορφής εργασία.

### ***Τι μαθήματα παίρνουμε από το παρελθόν;***

Πρόσφατα οι ερευνητές Nokia Bell Labs ανέλυσαν τα ιστορικά δεδομένα από προηγούμενες βιομηχανικές επαναστάσεις για να διαμορφώσουν και να προβλέψουν τις πιθανές επιπτώσεις του επόμενου.<sup>11</sup>

Κατά τη διάρκεια της πρώτης βιομηχανικής επανάστασης (η οποία τροφοδοτήθηκε από τους την ανάπτυξη του σιδήρου και του ατμού) και της δεύτερης (η οποία τροφοδοτήθηκε από τον ηλεκτρισμό, το χάλυβα, τα χημικά και τις τηλεπικοινωνίες), η παραγωγικότητα αυξήθηκε.

Αρχίζοντας γύρω στο 1870, αυτές οι δύο επαναστάσεις διατήρησαν έναν Χρυσό Αιώνα της προόδου. Οι δεκαετίες του 1940 και του 1950, ιδίως, έφεραν μαζικά κέρδη στις Ηνωμένες Πολιτείες και αλλού.

Τι έγινε μετά; Η Τρίτη Βιομηχανική Επανάσταση έφτασε, εισάγοντας την Εποχή της Πληροφορίας. Οι μαζικές καινοτομίες που άλλαξαν στον κόσμο εμφανίστηκαν στον τομέα της πληροφορικής, του Διαδικτύου, των κινητών επικοινωνιών.

Ωστόσο, αντί να ξαναρχίσει η ανάκαμψη, ο κινητήρας της παραγωγικότητας εξασθένησε. Στην πραγματικότητα, από το 1970, η αύξηση της παραγωγικότητας έχει μειωθεί περίπου στο ένα τρίτο του ρυθμού των προηγούμενων 100 ετών.

Αναλύοντας τι κατέστησε δυνατό τον Χρυσό Αιώνα από το 1870 έως το 1970, γίνεται σαφές ότι τέσσερις τεχνολογίες φυσι-

---

11. <https://www.bell-labs.com/our-research/publications/297580/>

κής υποδομής παρείχαν το θεμέλιο για την πρωτόφαντη ανάπτυξη: ενέργεια, μεταφορά, σύστημα υγείας και καταπολέμηση ασθενειών και ανάπτυξη των τεχνολογιών επικοινωνίας.

Αυτές οι βασικές τεχνολογίες ήταν σημαντικές από μόνες τους, αλλά δύο άλλοι παράγοντες ήταν οι κυρίως απαραίτητοι για την επιτάχυνση της ανάπτυξης.

Ο πρώτος ήταν όταν η διάχυση κάθε τεχνολογίας σε σημείο που να φτάσει σε σημείο ανατροπής της προτέρας κατάστασης.

Το δεύτερο ήταν το φαινόμενο της δικτύωσης των τεχνολογιών: Μόνο όταν τα τέσσερα παραπάνω τεχνολογικά επιτεύγματα συνδέθηκαν, σημειώθηκε γρήγορη ανάπτυξη.

### ***Ο νέος ψηφιακός χρυσός αιώνας***

Αυτό που έχουμε σήμερα μπροστά μας είναι τα νέα αναδυόμενα ψηφιακά ισοδύναμα που ευθυγραμμίζονται με τα τέσσερα τεχνολογικά θεμέλια του Χρυσού Αιώνα:

- **Ψηφιακή ενέργεια:** ο συνδυασμός έξυπνων ηλεκτρικών δικτύων και έξυπνων μετρητών πάνω σε πλατφόρμες ενέργειας που συνδυάζουν δυναμικά την παραγωγή και τη ζήτηση ενέργειας τόσο από νέες όσο και από παραδοσιακές πηγές.
- **Ψηφιακές μεταφορές:** μετακινήσεις ανθρώπων και εμπορευμάτων σε ωκεανούς, ουρανούς και δρόμους.
- **Ψηφιακή υγεία:** εξ αποστάσεως συνδεδεμένη υγειονομική περίθαλψη από οπουδήποτε.
- **Ψηφιακή επικοινωνία:** δισεκατομμύρια ανθρώπους και πράγματα συνδέονται, και αλληλεπιδρούν με νέους τρόπους.

Μια πέμπτη βασική τεχνολογία – η ψηφιακή παραγωγή - προστέθηκε σ' αυτές.

Θα φέρει μια αλλαγή παραδείγματος, από τη συγκεντρωτική μαζική παραγωγή στην καταναμημένη, τοπική παραγωγή, συνδυάζοντας την τεχνολογία cloud και την 3D εκτύπωση για τη δημιουργία αγαθών σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

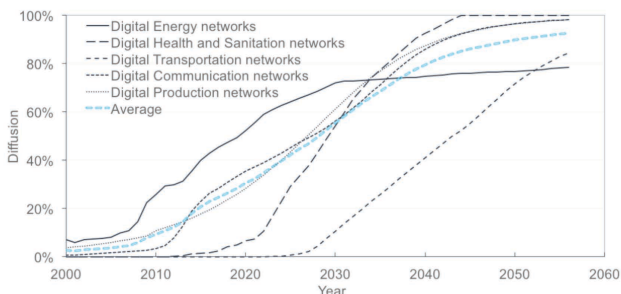
Εάν, όλη η σκληρή δουλειά, η καινοτομία και οι επενδύσεις στην τεχνολογία κατά τη διάρκεια του περασμένου μισού αιώνα δεν κατάφεραν να αποδώσουν στην παραγωγικότητα, τι σημαίνει αυτό για τις τεράστιες επενδύσεις που ήδη πραγματοποιούνται στην υποδομή της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης;

### ***Πρόβλεψη για ανάπτυξη***

Υπολογίζοντας πότε αυτές οι ψηφιακές τεχνολογίες θα μπορούσαν να φτάσουν στην κορύφωση τους, το Nokia Bell Labs προέβλεψε ένα σημαντικό άλμα στην παραγωγικότητα, που κυμαίνεται από 30% έως 35% στις ΗΠΑ, ξεκινώντας κάποια στιγμή μεταξύ 2028 και 2033.

Ένα παρόμοιο άλμα στη δεκαετία του 1950 πρόσθεσε περίπου 2,8 τρισ. δολάρια στην αμερικανική οικονομία. Παρόμοια κέρδη αναμένονται στην Ινδία, την Κίνα και αλλού.





Πρέπει να αντιληφθούμε ότι είμαστε στην κορυφή όχι μόνο μιας τεχνολογικής επανάστασης αλλά μιας επανάστασης παραγωγικότητας. Θα φέρει οφέλη για όλους τους ανθρώπους παντού, θα καταστήσει τον πλανήτη μας πιο βιώσιμο και θα προσφέρει νέες ευκαιρίες σε επιχειρήσεις κάθε είδους.

Ζούμε σε μία νέα εποχή αυτοματισμού στην οποία τα ρομπότ και οι υπολογιστές δεν εκτελούν μόνον μία σειρά από πρακτικές εργασίες ρουτίνας καλύτερα και σε μικρότερο κόστος απ' ό,τι ο άνθρωπος, αλλά είναι σε θέση να υλοποιούν ενέργειες για τις οποίες απαιτούνται γνωστικές ικανότητες. Μεταξύ άλλων οι μηχανές μπορούν να λαμβάνουν σιωπηρά αποφάσεις, να ανιχνεύουν συναισθήματα ή ακόμα και να οδηγούν – δραστηριότητες των οποίων ο αυτοματισμός θεωρείτο στο παρελθόν εξαιρετικά δύσκολο να επιτευχθεί.

Ο αυτοματισμός όλο και περισσότερων δραστηριοτήτων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη και την αύξηση της

παραγωγικότητας, και άλλα οφέλη σε ατομικό και επιχειρηματικό επίπεδο καθώς και σε επίπεδο μιας ολόκληρης οικονομίας. Εκεί δηλαδή που η επιτάχυνση της παραγωγικότητας είναι απολύτως αναγκαία, ειδικά λόγω της μείωσης του ποσοστού του ενεργού πληθυσμού σε πολλές χώρες.

Σε μικροοικονομικό επίπεδο, οι τεχνολογίες αυτοματισμού θα επιτρέψουν στις επιχειρήσεις, σε όλους τους τομείς, να εκμεταλλευτούν τα οφέλη τους και να αποκτήσουν συγκριτικό πλεονέκτημα όχι μόνον λόγω της μείωσης του κόστους εργασίας αλλά επειδή θα υπάρξει όφελος σε επίπεδο απόδοσης, όπως αύξηση της παραγωγής, υψηλότερη ποιότητα και μείωση του χρόνου παύσης λειτουργίας.

### ***Τί θα γίνει με τις θέσεις απασχόλησης; Πώς τις επηρεάζει ο αυτοματισμός;***

Το 2017, η McKinsey, δημοσίευσε μία εκτενή μελέτη για την επίδραση του αυτοματισμού στην απασχόληση έως το 2030.<sup>12</sup> ποιες και πόσες περίπου δουλειές θα χαθούν, πόσες και σε ποιους τομείς θα δημιουργηθούν και πόσες θα βρεθούν σε φάση ενδιάμεση μετάβασης.

Τα βασικά συμπεράσματα που καλό είναι να τα έχουν υπόψιν τους οι φορείς άσκησης πολιτικής και οι επιχειρήσεις, είναι τα εξής:

- Η εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης και της ρομποτικής θα δημιουργήσει ευκαιρίες, καθώς θα ωθήσει ανοδικά

---

12. What the future of work will mean for jobs, skills, and wages

την παραγωγικότητα και την ανάπτυξη. Κάποιες δουλειές θα χαθούν, αρκετές θα δημιουργηθούν, αλλά οι περισσότερες θα προσαρμοστούν μετά μία φάση μετάβασης, στα νέα δεδομένα. Το 60% περίπου των σημερινών μορφών και ειδών απασχόλησης, διαθέτουν τουλάχιστον 30% εν δυνάμει περιθώριο αυτοματισμού.

- Ενώ οι μισές περίπου του συνόλου των δραστηριοτήτων μας έχουν, θεωρητικά, τη δυνατότητα αυτοματισμού, το ποσοστό έως το 2030 που θα αυτοματοποιηθεί, θα είναι αρκετά μικρότερο, εξαιτίας τεχνικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων που θα επιβραδύνουν την εξέλιξη του αυτοματισμού.
- Ακόμα και στην περίπτωση του αυτοματισμού, η προσφορά και η ζήτηση απασχόλησης θα αυξηθεί καθώς οι οικονομίες θα μεγεθύνονται, λόγω της αύξησης της παραγωγικότητας ως απότοκο της χρήσης της νέας τεχνολογίας. Τομείς όπως η φροντίδα των ηλικιωμένων, η ενέργεια, οι υποδομές, θα παρουσιάσουν έντονα ανοδική τάση, απορροφώντας μεγάλο ποσοστό της μετατόπισης της απασχόλησης εξαιτίας του αυτοματισμού.
- Έως το 2030 από 75 έως 375 εκ. εργαζόμενοι παγκοσμίως, θα χρειαστεί να αλλάξουν επάγγελμα. Επιπλέον, όλοι οι εργαζόμενοι θα χρειαστεί να προσαρμοστούν, αφού η εξέλιξη των επαγγελματιών τους θα πορεύεται παράλληλα με την καλπάζουσα ισχύ των μηχανών. Ως εκ τούτου νέα προσόντα θα απαιτηθούν, διά βίου μάθηση και συνεχής κατάρτιση, θα είναι λέξεις κλειδιά για τις επιχειρήσεις και τους εργαζομένους τα επόμενα χρόνια.

- Η γήρανση του πληθυσμού θα αποτελέσει έναν σημαντικό παράγοντα αναδιάταξης του χώρου εργασίας. Έως το 2030, θα προστεθούν 300 εκ. άνθρωποι άνω των 65 ετών στον πληθυσμό της γης σε σχέση με το 2014. αυτό κατ'επέκταση θα δημιουργήσει νέα δεδομένα στο φάσμα της απασχόλησης, καθώς θα αυξήσει κατακόρυφα τη ζήτηση για επαγγέλματα όπως γιατροί, νοσηλευτικό προσωπικό, κλπ, ενώ αντιστοίχως θα μειωθεί η ζήτηση για... παιδιάτρους και νηπιαγωγούς. Παγκοσμίως, εκτιμάται ότι τα συναφή με τη φροντίδα των ηλικιωμένων επαγγέλματα, θα προσελκύσουν έως και 130 εκ. νέους απασχολούμενους.

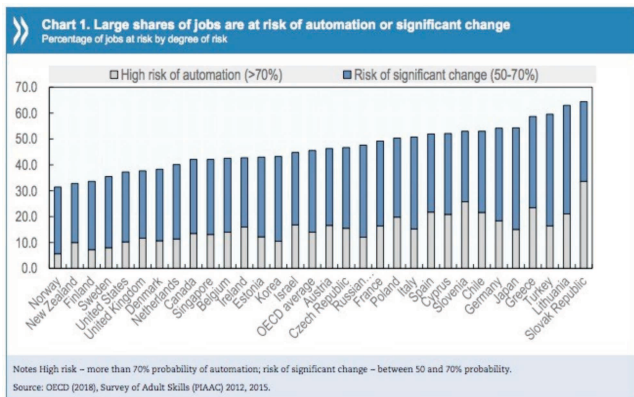
Οι συνέπειες για τις θέσεις εργασίας και τις δεξιότητες από την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης έχουν κυριαρχήσει στις πρόσφατες συζητήσεις για το μέλλον της εργασίας και τις αλλαγές που επιφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες.

Οι Frey και Osborne (2013) σόκαραν τους αναλυτές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής παγκοσμίως με μια μελέτη που υποδηλώνει ότι το 47% των θέσεων εργασίας στις Ηνωμένες Πολιτείες διατρέχουν υψηλό κίνδυνο αυτοματοποίησης. Έκτοτε, πολλοί άλλοι ερευνητές και ιδρύματα συνέβαλαν στη συζήτηση.

Τον Απρίλιο 2018 ο ΟΟΣΑ δημοσίευσε μία εκτενή μελέτη για την επίδραση του αυτοματισμού στις θέσεις απασχόλησης.<sup>13</sup> Πρόκειται για μια ακόμα προσπάθεια να εκτιμηθεί το άγνωστο...

---

13. OECD, Automation, skills use and training



Παρόλαυτά, η μελέτη καταλήγει σε ενδιαφέροντα ευρήματα.

Τα βασικά ευρήματα της μελέτης:

- Στις 32 χώρες της μελέτης, περίπου μία στις δύο θέσεις εργασίας ενδέχεται να επηρεαστεί σημαντικά από την αυτοματοποίηση. Αλλά ο βαθμός κινδύνου ποικίλλει. Περίπου το 14% των θέσεων εργασίας στις χώρες του ΟΟΣΑ είναι ιδιαίτερα επιρρεπείς στον αυτοματισμό (δηλαδή, πιθανότητα αυτοματοποίησης άνω του 70%). Αυτό ισοδυναμεί με πάνω από 66 εκατομμύρια εργαζομένους στις 32 χώρες που καλύπτονται από τη μελέτη. Επιπλέον, το 32% των θέσεων εργασίας που κινδυνεύει κυμαίνεται μεταξύ 50 και 70%, γεγονός που υποδηλώνει τη δυνατότητα σημαντικής αλλαγής στον τρόπο με τον οποίο θα επηρεαστούν αυτές οι θέσεις εργασίας ως αποτέλεσμα της αυτο-

ματοποίησης, ως προς τα καθήκοντα δηλαδή, αλλάζοντας τις απαιτήσεις δεξιοτήτων για αυτές τις εργασίες.

- Η διακύμανση της αυτοματοποίησης μεταξύ των χωρών είναι μεγάλη: το 33% όλων των θέσεων εργασίας στη Σλοβακία είναι ιδιαίτερα *αυτοματοποιησιμο*, ενώ αυτό ισχύει μόνο για το 6% των θέσεων εργασίας στη Νορβηγία. Γενικότερα, οι θέσεις εργασίας στις αγγλοσαξονικές, σκανδιναβικές χώρες και στις Κάτω Χώρες είναι λιγότερο πιθανό να αυτοματοποιηθούν, εν αντιθέσει με τις θέσεις εργασίας στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, τις χώρες της Νότιας Ευρώπης, τη Γερμανία, τη Χιλή και την Ιαπωνία. Ακόμα όμως και αυτές οι εκτιμήσεις δεν είναι εύκολο να ούτε σίγουρο ότι θα επιβεβαιωθούν, καθώς η διαδικασία αυτοματισμού είναι υπό εξέλιξη.
- Το σημαντικότερο είναι ότι ο κίνδυνος αυτοματοποίησης δεν κατανέμεται εξίσου μεταξύ των εργαζομένων. Ο αυτοματισμός διαπιστώνεται ότι επηρεάζει κυρίως τις θέσεις εργασίας στη μεταποιητική βιομηχανία και τη γεωργία, παρόλο που ένας αριθμός του τομέα των υπηρεσιών, όπως οι ταχυδρομικές υπηρεσίες και οι υπηρεσίες ταχυμεταφορών, οι χερσαίες μεταφορές και οι υπηρεσίες τροφίμων, είναι επίσης εξαιρετικά πιθανό να αυτοματοποιηθούν. Τα επαγγέλματα με την υψηλότερη εκτιμώμενη αυτοματοποίηση απαιτούν τυπικά έως χαμηλά επίπεδα εκπαίδευσης. Στο άλλο άκρο του φάσματος, τα λιγότερο αυτοματοποιημένα επαγγέλματα απαιτούν σχεδόν όλα επαγγελματική κατάρτιση ή/και τριτοβάθμια εκπαίδευση.

## Οι 5 κλάδοι που θα αλλιάξουν άρδην από την 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση

Η ρομποτική, η τεχνητή νοημοσύνη και οι μεγάλες βάσεις δεδομένων βαδίζουν χέρι-χέρι. Σήμερα, είναι εξαιρετικά εύκολο να βρούμε αυτές τις τεχνολογίες να δουλεύουν μαζί και το αποτέλεσμα τους στην οικονομία και την παραγωγή είναι εμφανές.

Πέντε είναι οι κλάδοι που θα μετασχηματιστούν πιο ριζικά και άμεσα από την τεχνητή νοημοσύνη και τη ρομποτική.

### ▪ **Ο κλάδος της Υγείας**

Η «βιομηχανία» υγειονομικής περίθαλψης, της πρόληψης, της παραγωγής φαρμάκων, μετασχηματίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από τις νέες τεχνολογίες.

Οι γιατροί χρησιμοποιούν τη ρομποτική για χειρουργικές επεμβάσεις κάτω από πολύ πιο ασφαλείς και πιο αποτελεσματικές συνθήκες.

Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση βοηθούν τους γιατρούς να κάνουν πιο ακριβείς διαγνώσεις, χάρη σε μια πολύ μεγαλύτερη βάση δεδομένων.

### ▪ **Ο κλάδος της Μεταποίησης**

Η βιομηχανική παραγωγή ήταν ένας από τους πρώτους κλάδους που χρησιμοποίησαν ρομπότ και συστήματα αυτοματισμού, από τη δεκαετία του 1960. Όταν εμφανίστηκαν για πρώτη φορά, τα ρομπότ χρησιμοποιήθηκαν για την αυτοματοποίηση απλών, κουραστικών εργασιών που οι άνθρωποι έβρισκαν βαρετές ή και επικίνδυνες. Πολλά συστήματα λει-

τουργούσαν παράλληλα με τους ανθρώπους εξακολουθώντας, όμως, να χρειάζονται συνεχή εποπτεία για να εξασφαλίσουν την αποτελεσματική λειτουργία τους. Σήμερα, ωστόσο, η ρομποτική και τα αυτόματα συστήματα στη μεταποίηση είναι συχνά πιο αποτελεσματικά από νέους ή ανειδίκευτους εργάτες.

- ***Ο χρηματοπιστωτικός κλάδος***

Μπορεί να είναι περίεργο να φανταστούμε τις σύγχρονες τεχνολογίες να εισέρχονται στη χρηματοπιστωτική αγορά. Στο εγγύς μέλλον, όμως, η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση θα αρχίσουν να παίζουν σημαντικό ρόλο στον κλάδο, υποβοηθώντας ή και υποκαθιστώντας τους συμβούλους.

Ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης πχ μπορεί να λάβει υπόψη πολύ περισσότερα δεδομένα κατά την παροχή οικονομικών συστάσεων. Μπορεί να αναλύσει τις δημοσιεύσεις των social media, τα emails, το ιστορικό αγοράς, ώστε να προσφέρει εξατομικευμένη ανάλυση σχετικά με το πώς να χειριστεί κανείς τα οικονομικά του.

Με την πάροδο του χρόνου, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να παρακολουθεί τις συνήθειες και τις οικονομικές εξελίξεις και να βοηθήσει σε πιο απαιτητικές αποφάσεις. Το πιο σημαντικό όμως, θα είναι η βοήθεια στο χτίσιμο ενός ισχυρού χαρτοφυλακίου, στην ανίχνευση πιθανής απάτης, στην αλγοριθμική διαπραγμάτευση κλπ.

- ***Λιανικό εμπόριο και εξυπηρέτηση πελατών***

Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση έχουν μεγάλη



συμβολή στις εξελίξεις στον τομέα του εμπορίου και της εξυπηρέτησης καταναλωτών. Ειδικά στο μάρκετινγκ, μπορούν να βοηθήσουν στην ανάλυση και την πρόβλεψη των συμπεριφορών των πελατών, σε πιο στοχευμένες προσφορές και διαφημίσεις κλπ.

Φυσικά, η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται πίσω από τις μεγαλύτερες εξελίξεις στον κλάδο, τα chatbots. Chatbots – όπως θα δούμε και στην ενότητα 6 του βιβλίου - είναι μια σύγχρονη μορφή επικοινωνίας που προσφέρει υποστήριξη όλο το 24ωρο στους πελάτες. Οι πελάτες επικοινωνούν μέσω πλατφόρμας μηνυμάτων one-to-one και τα bots απαντούν σε ερωτήματα, κάνουν συστάσεις και συνομιλίζουν σαν ένας πραγματικός άνθρωπος, όπως το Siri της Apple και το Alexa του Amazon.

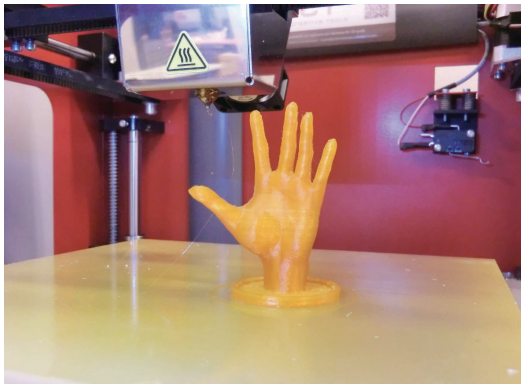
- ***Ο κλάδος των επίγειων μεταφορών***

Όσα προβλήματα και αν ανακύπτουν στο δρόμο – κυριολεκτικά και μεταφορικά – της οδήγησης οχήματος χωρίς οδηγό, θα έρθει η στιγμή που αυτοκινούμενα οχήματα θα κάνουν μαζί με την εμφάνιση τους στους δρόμους.

Και η Ελλάδα που βρίσκεται μέσα σε αυτές τις αλλαγές; η Ελλάδα είναι 26η ανάμεσα στις 28 χώρες της ΕΕ στο δείκτη ανάπτυξης ψηφιακής οικονομίας της ΕΕ. Επιπλέον, το μερίδιο ψηφιακής οικονομίας στο ελληνικό ΑΕΠ είναι στο 16%, τη στιγμή που ο μέσος όρος στην Ευρώπη είναι 25%, σύμφωνα με τον ΣΕΒ. Η θετική αύρα έρχεται από τον ιδιωτικό τομέα, καθώς η πλειοψηφία των επιχειρήσεων δείχνει τη διάθε-

ση να μετασχηματιστεί προκειμένου να προσαρμοστεί στην ψηφιακή οικονομία, ακόμα και αν δεν είναι πάντα σίγουρη τί ακριβώς πρέπει να κάνει.

## 5. 3D εκτύπωση. Η ριζική αλλαγή στον καπιταλισμό



**Η τρισδιάστατη εκτύπωση θα επηρεάσει σε βάθος κάθε μορφή παραγωγής.** Από τη φαρμακευτική παραγωγή και την Ιατρική έως τις βιοτεχνίες και την αυτοκινητοβιομηχανία.

Το πρώτο φάρμακο τρισδιάστατης εκτύπωσης εγκρίθηκε από τον Αμερικανικό Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων το 2015.<sup>14</sup>

---

14. <https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2016/03/22/fda-approved-3d-printed-drug-available-in-the-us/>



*Το πρώτο εγκριθέν από την FDA 3D τυπωμένο φάρμακο για επιληψία, το Spritam είναι διαθέσιμο στις ΗΠΑ.*

Όσο η τεχνολογία της τρισδιάστατης εκτύπωσης θα προχωρά, το φάσμα των δραστηριοτήτων που θα επηρεάσει θα αυξάνεται αντιστοίχως.

Ακόμα και αν μία παραδοσιακή γραμμή βιομηχανικής παραγωγής δεν αντικατασταθεί με 3D print, η τεχνολογία θα μπορεί να εκτυπώνει ξεχωριστά κομμάτια της αλυσίδας παραγωγής.

**Η φαντασία μας θα είναι πλέον διαθέσιμα εφαρμοσμένη στην πράξη. Αυτό που θέλουμε θα μπορούμε να το αποκτήσουμε εκτυπώνοντας εύκολα το αντικείμενο που επιθυμούμε, είτε θα πρόκειται για μία πολυθρόνα, ένα σπίτι, το φαγητό που μας αρέσει, ένα σπασμένο πλευρό μας!**

Η τρισδιάστατη εκτύπωση είναι μια μέθοδος προσθετικής κατασκευής στην οποία κατασκευάζονται αντικείμενα μέσω της διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού. Στην

τριδιάστατη εκτύπωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι υλικού, κυρίως κεραμικά και πολυμερή. Σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες και εξοπλισμό προσθετικής κατασκευής, οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές είναι συνήθως ταχύτεροι, φθηνότεροι και ευκολότεροι στη χρήση. Για τον λόγο αυτό πολλοί πιστεύουν ότι στα επόμενα χρόνια η παγκόσμια παραγωγή αγαθών θα στραφεί προς αυτή την κατεύθυνση, αντικαθιστώντας σταδιακά τις παραδοσιακές τεχνικές. Δεν είναι λίγοι αυτοί που πιστεύουν ότι η τρισδιάστατη εκτύπωση θα αποτελέσει μία επαναστατική καμπή στην εξέλιξη του καπιταλισμού, καθώς θα φέρει αποκέντρωση των παραγωγικών διαδικασιών, ανοίγοντας τον δρόμο για παραγωγή τοπική και μικρής κλίμακας, προσαρμοσμένη στις τρέχουσες ανάγκες.

Η τεχνολογία των 3D εκτυπωτών βρίσκει επίσης χρήση στους τομείς του κοσμήματος, των υποδημάτων, του βιομηχανικού σχεδιασμού, της αρχιτεκτονικής, στην αυτοκινητοβιομηχανία, την αεροδιαστημική, την οδοντιατρική και ιατρική βιομηχανία, την εκπαίδευση, τη χαρτογράφηση πληροφοριακών συστημάτων, σε έργα πολιτικών μηχανικών, και πολλά άλλα.

**Καθώς η 3D τεχνολογία εξαπλώνεται, είναι βέβαιο ότι θα εγείρει και ορισμένα σημαντικά νομικά ζητήματα, ειδικά όσον αφορά την ευθύνη της πνευματικής ιδιοκτησίας. «Εάν εκτυπώσετε ένα τιμόνι και το τιμόνι σπάσει, ποιος θα φταίει;» αναρωτιέται ο Hod Lipson, καθηγητής στο πεδίο της μηχανικής στο Πανεπιστήμιο Columbia της Νέας Υόρκης και συγγραφέας του βιβλίου με τίτλο «Κατασκευασμένος: Ο νέος κόσμος της**

**3D εκτύπωσης»**<sup>15</sup>. «Είναι ο σχεδιαστής; είναι ο κατασκευαστής του εξοπλισμού; [ή] είναι ο κατασκευαστής του υλικού; Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι στην αλυσίδα. Οι αρμοδιότητες δεν είναι σαφείς.» Η τρισδιάστατη εκτύπωση μπορεί να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αγοράζουμε και χρησιμοποιούμε προϊόντα, αλλά επίσης θα αλλάξει δραματικά τον πραγματικό ρόλο του καταναλωτή και της ευθύνης που θα έχει, καθώς θα συμμετέχει στο νέο αυτό καθεστώς που αφορά την κατασκευαστική οικονομία. Στο βιβλίο «3D Printing Will Rock the World», ο John Hornick, συγγραφέας και δικηγόρος με εξειδίκευση σε ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας, συζητά για τις πιθανές απροσδόκτες συνέπειες της 3D εκτύπωσης όσον αφορά το πώς θα επηρεάσει τη νομοθεσία της πνευματικής ιδιοκτησίας, των εμπορικών σημάτων, αλλά και του αντίκτυπου που θα έχει η εδραίωση ενός μικρού εργοστασίου (μονάδα κατασκευής αντικειμένων) στο σπίτι του καθένα.<sup>16</sup>

### ***Εντυπωσιακά παραδείγματα τρισδιάστατης εκτύπωσης***

#### **ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΙΣΤΟΥ**

Ο τομέας της Υγείας είναι ένας από τους πρώτους τομείς που άρχισε να εξερευνά τις δυνατότητες της τρισδιάστατης εκτύπωσης.

Καθένας από εμάς είναι διαφορετικός. Όχι μόνο ως προς το

---

15. Lipson, Hod. Kurman, Melba. Fabricated: The New World of 3D Printing. John Wiley & Sons.

16. John Hornick's "3D Printing Will Rock the World" Rocks. 3D Printing Industry.

χαρακτήρα και την προσωπικότητα, αλλά και ως προς τα όργανα του σώματος μας. Η τρισδιάστατη τεχνολογία επιτρέπει υψηλού επιπέδου εξατομίκευση και ως εκ τούτου εκατομμύρια εξατομικευμένα πρόσθετα μέλη «εκτυπώνονται». Από οδοντικά εμφυτεύματα μέχρι πλευρά.

Ερευνητές έχουν κατορθώσει να εκτυπώσουν ακόμα και ανθρώπινο ιστό, δέρμα και χόνδρους.

Είμαστε κοντά και στην «εκτύπωση» ζωτικών οργάνων; Ακόμα και αν ξεπεράσουμε τα σημαντικά νομικά και ηθικά ζητήματα που θα ανακύψουν, πρέπει να περιμένουμε αρκετό καιρό ακόμα για να εκτυπώσουμε ένα ζωτικό όργανο. Ήδη όμως, μπορεί κανείς εύκολα να εκτιμήσει τον αντίκτυπο μίας τέτοιας επιτυχίας στους χιλιάδες συνανθρώπους μας που περιμένουν εναγωνίως ένα όργανο για μεταμόσχευση...

## **ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ**

Είναι εκπληκτικό να σκέφτεται κανείς ότι είναι εφικτή η εκτυπωμένη σοκολάτα!

Η εταιρία Choc Edge κατασκευάζει τρισδιάστατους εκτυπωτές σοκολάτας που δίνουν την ευκαιρία στις σοκολατοποιίες να σχεδιάσουν πολύπλοκα και ευφάνταστα σχέδια σοκολάτας αποδίδοντας στο υλικό ό,τι σχήμα θέλουν.

## **ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΣΠΙΤΙΟΥ**

Τόσο η αρχιτεκτονική όσο και η κατασκευή επηρεάζονται από την τρισδιάστατη εκτύπωση. Πλέον ένα σπίτι μετρίου εμβα-

δού μπορεί να χτιστεί – εκτυπωθεί μέσα σε 24 ώρες. Ο ειδικός εκτυπωτής στρώνει επάλληλα στρώματα του υλικού χτισίματος μέχρι να ολοκληρωθεί η κατασκευή βάσει του αρχιτεκτονικού σχεδίου που έχει ενδεχομένως σταλεί με mail και έχει «φορτωθεί» στον εκτυπωτή. Μετά την εκτύπωση των τοίχων, εντάσσονται τα παράθυρα, η σκεπή κλπ. Το κόστος για ένα μεσαίου μεγέθους σπίτι και αναλόγως το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, δεν ξεπερνά τις 10.000 δολάρια.<sup>17</sup>

Πρόκειται για μία εξέλιξη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για υπερβολή πχ να χτίσει κάποιος το δικό του κάστρο αλλά και για ανθρωπιστικούς και σημαντικούς λόγους, όπως η αποκατάσταση των ατόμων που υπέστησαν τη μήνη μίας φυσικής καταστροφής.

Ερευνητές εργάζονται ήδη πάνω στην επόμενη εξέλιξη της εκτύπωσης, την 4D, μια διαδικασία που θα δημιουργήσει μια νέα γενιά προϊόντων με δυνατότητα αυτόματης προσαρμογής στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως οι αλλαγές στη θερμότητα και την υγρασία. Αυτή η τεχνολογία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ρούχα ή υποδήματα, καθώς και στην υγεία, όπου η παραγωγή εμφυτευμάτων σχεδιασμένων να προσαρμόζονται στο ανθρώπινο σώμα θα γίνει πλέον εφικτή.

---

17. <https://www.industryleadersmagazine.com/icon-builds-incredibly-cheap-3d-printed-homes-in-less-than-24-hours/>

## 6. Μιλάμε στην τεχνολογία και εκείνη μας απαντά

Τα τελευταία 10 χρόνια, αλλά ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, ο τρόπος αλληλεπίδρασης μας με την τεχνολογία έχει αλλάξει δραματικά - και συνεχίζει να αλλάζει.

Τα κινητά τηλέφωνα και τα tablet έχουν αλλάξει και από την πληκτρολόγηση και από το κλικ με ένα ποντίκι, αρκεί τώρα να ακουμπήσουμε την οθόνη. Πραγματοποιούμε όλο και περισσότερο καθήκοντα σε κίνηση, στα κινητά και τα tablet μας. Και οι περισσότεροι από εμάς αρχίζουν και εξοικειώνονται μιλώντας απευθείας στην τεχνολογία, για παράδειγμα, μέσω των φωνητικών αναζητήσεων μέσω του Siri, Alexa και των συναφών.

### ΑΠΟ ΤΟ DESKTOP ΣΤΟ MOBILE

Έχουμε μετατοπίσει εξαιρετικά γρήγορα τις δράσεις από τους παραδοσιακούς επιτραπέζιους υπολογιστές και φορητούς υπολογιστές στα έξυπνα τηλέφωνα και τα tablet. Εκείνοι που εκτελούν εργασίες γραφείου θα συνεχίσουν να εκτελούν το μεγαλύτερο μέρος των πιο σύνθετων εργασιών σε ένα φορητό ή επιτραπέζιο υπολογιστή (η προβολή ενός υπολογιστικού φύλλου excel είναι δύσκολη σε ένα έξυπνο τηλέφωνο, για παράδειγμα), αλλά σταδιακά χρησιμοποιούμε τις ταμπλέτες και τους φορητούς υπολογιστές μας όλο και περισσότερο για δραστηριότητες που σχετίζονται με την εργασία... όπως η απάντηση σε μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αργά το βράδυ.



Έξω από την εργασία, όμως, το έξυπνο τηλέφωνο είναι κυρίαρχο.

Η βελτιωμένη τεχνολογία έξυπνων τηλεφώνων και τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας υψηλής ταχύτητας έχουν ως αποτέλεσμα τα smartphones να γίνουν το πρώτο πράγμα που πολλοί άνθρωποι προσεγγίζουν όταν πρέπει να πραγματοποιήσουν κάποιου είδους ηλεκτρονική ή ψηφιακή δραστηριότητα.

Θέλετε να τραβήξετε μια φωτογραφία της πρώτης ημέρας του παιδιού σας στο σχολείο; Πιάνετε το τηλέφωνο. Θέλετε να οργανώσετε μία ωραία έκπληξη των 60 χρόνων της μαμάς με τα αδέρφια σας; Επικοινωνείτε με το WhatsApp. Να κάνετε κράτηση δωματίου; Να παραγγείτε τα εβδομαδιαία σας ψώνια;

Και ας μην ξεχνάμε ότι σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες ένα έξυπνο τηλέφωνο μπορεί να είναι ο μόνος υπολογιστής που έχει ένα άτομο.

**Δεν είναι λοιπόν περίεργο το γεγονός ότι το 2016 η χρήση του κινητού στο διαδίκτυο ξεπέρασε τη χρήση του διαδικτύου μέσω παραδοσιακών υπολογιστών για πρώτη φορά. Αυτό σημαίνει ότι περισσότεροι ιστοτόποι έχουν πλέον πρόσβαση μέσω έξυπνων τηλεφώνων και tablet από ό, τι μέσω υπολογιστών και laptop.**

Η ίδια έρευνα διαπίστωσε επίσης ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο η κινητή διαφήμιση ξεπέρασε τις διαφημίσεις στην επιφάνεια εργασίας κατά το πρώτο εξάμηνο του 2016.<sup>18</sup>

Η Google επιβεβαίωσε επίσης ότι οι αναζητήσεις από κι-

---

18. <https://techcrunch.com/2016/11/01/mobile-internet-use-passes-desktop-for-the-first-time-study-finds/>

## **ντές συσκευές ξεπερνούν πλέον τις αναζητήσεις από σταθερούς υπολογιστές.**

### **Η ΑΝΟΔΟΣ ΤΟΥ ΒΙΝΤΕΟ**

Με αυτήν τη μετάβαση μας στο κινητό συνδέεται και η μαζική αύξηση του περιεχομένου με βίντεο. Πριν από δέκα χρόνια, όταν θέλαμε να μάθουμε κάτι, ίσως να διαβάζαμε ένα άρθρο στο διαδίκτυο ή μια ανάρτηση ενός ιστολογίου. Τώρα; Τώρα, είναι πολύ πιθανό να παρακολουθήσουμε ένα βίντεο. Αν το σκεφτείτε, δεν υπάρχει σχεδόν ούτε μία μέρα που να μη δούμε έστω και ένα βίντεο.

Το YouTube έχει τώρα πάνω από ένα δισεκατομμύριο χρήστες - σχεδόν το ένα τρίτο όλων των ανθρώπων που μπαίνουν στο Διαδίκτυο - και περισσότερο περιεχόμενο βίντεο φορτώνεται στην πλατφόρμα σε ένα μήνα από το υλικό που τα μεγάλα τηλεοπτικά δίκτυα των ΗΠΑ έχουν δημιουργήσει συλλογικά τα τελευταία 30 χρόνια.<sup>19</sup>

35% των χρηστών του Twitter παρακολουθούν περιεχόμενο βίντεο μέσω της πλατφόρμας.<sup>20</sup> Και σχεδόν οι μισοί άνθρωποι παρακολουθούν πάνω από μία ώρα βίντεο στο Facebook ή στο YouTube μέσα μία εβδομάδα.<sup>21</sup>

---

19. <http://www.wordstream.com/blog/ws/2017/03/08/video-marketingstatistics>

20. <http://www.insivia.com/27-video-stats-2017/>

21. <http://www.wordstream.com/blog/ws/2017/03/08/video-marketingstatistics>

**Σύμφωνα με μία πρόσφατη εκτίμηση η διαδικτυακή κυκλοφορία βίντεο θα αντιπροσωπεύει πάνω από το 80 % της συνολικής κίνησης του Διαδικτύου μέσα στα επόμενα τέσσερα χρόνια.**

Αυτό είχε τεράστιο αντίκτυπο στον τρόπο με τον οποίο οι εταιρίες προσπαθούν να αλληλεπιδρούν μαζί μας και το βίντεο γίνεται βασικό εργαλείο των προσπαθειών μάρκετινγκ πολλών επιχειρήσεων.

Όμως, οι χρήστες του διαδικτύου δεν αρκούνται στην παρακολούθηση. Θέλουν να δημιουργήσουν το δικό τους περιεχόμενο βίντεο - στο Facebook και Instagram - τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να μοιράζονται ζωντανό περιεχόμενο βίντεο από την ημέρα τους.

**Σήμερα, ένα στα πέντε βίντεο που προβάλλονται στο Facebook είναι μια ζωντανή μετάδοση.<sup>22</sup>**

Κοιτάζτε γύρω σας την επόμενη φορά που βρίσκεστε σε τρένο ή σε λεωφορείο. Θα διαπιστώσετε ότι πολλοί άνθρωποι προβάλλουν βίντεο ειδήσεων αντί για ανάγνωση ενός άρθρου.

Όλα αυτά αντιπροσωπεύουν ένα νέο τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρά με μας η τεχνολογία.

---

22. <http://mediakix.com/2017/03/facebook-live-statistics-video-streaming-to-know/>

## ΚΟΥΒΕΝΤΙΑΖΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΑΣ

Δεν εννοώ σε αυτόν τον απροσδιόριστο τρόπο ότι συνομιλούμε με άψυχα αντικείμενα, αλλά με έναν εσκεμμένο, προσανατολισμένο τρόπο που ουσιαστικά είναι μία εντολή.

**Αντί να αγγίζουμε μια οθόνη και να πληκτρολογούμε μια αναζήτηση στο διαδίκτυο, μπορούμε τώρα να ρωτήσουμε απλώς τις συσκευές μας τι θέλουμε να μάθουμε - και, χάρη στις ικανότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να κατανοήσουν το αίτημά μας και να μας απαντήσουν.**

**Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι μέχρι το 2020 το 50% όλων των αναζητήσεων θα είναι φωνητικές αναζητήσεις και περίπου το 30% δεν θα περιλαμβάνει τη χρήση οθόνης.<sup>23</sup>**

Αυτό που είναι σπουδαίο, είναι ότι οι αλληλεπιδράσεις αυτού του τύπου, καταργούν τα εμπόδια μεταξύ των γενεών. Δεν χρειάζεται να είσαστε τεχνικά εξοικειωμένος για να ρωτήσετε έναν εικονικό βοηθό όπως το Alexa πότε αλλάζει η ώρα ή αν πρόκειται να βρέξει. Το μόνο που χρειάζεστε είναι η δύναμη της ομιλίας.

Τα Chatbots μπορούν να κάνουν ακόμα περισσότερα. Είναι απλά καθοδηγημένα από Τεχνητή Νοημοσύνη chatbots συστήματα συνομιλίας. Τα chatbots δεν είναι ρομπότ, φυσικά, αλλά λογισμικό με το οποίο επικοινωνούμε, για να ολοκληρώσουμε μια εργασία ή να θέσουμε ένα ερώτημα. Και οι συνέπειες αυτής της τεχνολογίας ξεπερνούν το να ρωτάς τί καιρό θα κάνει.

---

23. <https://www.branded3.com/blog/google-voice-search-stats-growth-trends/>

Οι επιχειρήσεις αξιοποιούν τη δύναμη των chatbots για να παρέχουν μια καλύτερη, πιο εξατομικευμένη υπηρεσία στους πελάτες, να επικοινωνούν με τους υπαλλήλους τους και να βελτιώνουν τις λειτουργίες τους. Μερικές από τις πιο κοινές χρήσεις για chatbots, όπως είδαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο περιλαμβάνουν:

- Αυτοματοποίηση της εξυπηρέτησης πελατών: Η άμεση επικοινωνία με τους πελάτες είναι ένα κρίσιμο συστατικό της επιχειρηματικής επιτυχίας. Τα Chatbots υπερέχουν σε αυτό γιατί μπορούν να απαντήσουν σε πολλαπλά τυπικά ερωτήματα εξυπηρέτησης πελατών ταυτόχρονα και εύκολα
- Μάρκετινγκ και διαφήμιση: Τα chatbots με επίκεντρο τη διαφήμιση μπορούν να μοιράζονται ειδήσεις σχετικά με ειδικές προσφορές ή νέα προϊόντα με πελάτες μέσω άμεσων μηνυμάτων.

## ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (VR) ΚΑΙ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (AR)



**Τα VR (virtual reality) και AR (augmented reality) αντιπροσωπεύουν το επόμενο τεράστιο άλμα στην καινοτομία διεπαφής τεχνολογίας και ανθρώπου.**

Περισσότερο από απλή επιστημονική φαντασία, το VR και το AR βρίσκουν ήδη έδαφος σε πραγματικές εφαρμογές στον κόσμο μας και είναι πιθανό να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδράμε με την τεχνολογία.

### **ΑΛΛΑ ΤΙ ΑΚΡΙΒΩΣ ΕΙΝΑΙ ΤΟ VR; ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΙΑΦΕΡΕΙ ΤΟ AR;**

Με λίγα λόγια, ο όρος VR αναφέρεται στη χρήση τεχνολογίας υπολογιστών για να «βυθιστεί» πλήρως ο χρήστης σε ένα προσομοιωμένο περιβάλλον 3D, στο βαθμό που ο χρήστης αισθάνεται ότι είναι φυσικά σε αυτό το περιβάλλον.

Η AR, από την άλλη πλευρά, έχει τις ρίζες της στον πραγματικό κόσμο, όχι ένα προσομοιωμένο περιβάλλον.

Με AR, πληροφορίες ή αντικείμενα επικαλύπτονται σε αυτό που βλέπει ο χρήστης στον πραγματικό κόσμο, πχ μέσω ενός ολογράμματος.



Πολλές εταιρίες αξιοποιούν ήδη τεχνολογία VR.

Υπάρχει αρκετή δημοσιότητα γύρω από τις πιθανές χρήσεις του VR και με βάσιμους λόγους. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να αγοράσουν προιό από ένα εμπορικό σήμα που χρησιμοποιεί VR, κάτι που σημαίνει ότι η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να μετασχηματίσει απόλυτα το μάρκετινγκ.

Εδώ είναι μερικοί τρόποι που τα μεγάλα εμπορικά ονόματα ήδη αξιοποιούν το VR για να δημιουργήσουν μια καλύτερη εμπειρία για τους καταναλωτές:

- Η Mercedes δημιούργησε μια εικονική εμπειρία οδήγησης του τελευταίου μοντέλου SL στην Coast Highway της Καλιφόρνια

- Η Oreo, η γνωστή εταιρία των cookies δημιούργησε μια κινούμενη εικονική γη, γεμάτη με φαράγγια σοκολάτας, για την προώθηση μιας νέας γεύσης μπισκότων.<sup>24</sup>

Η τεχνολογία AR μπορεί να είναι στα αρχικά στάδια της ακόμα, αλλά αυτό δεν έχει αποτρέψει τις επιχειρήσεις από το να την χρησιμοποιούν καλά.

Η AR δημιουργεί ένα «μεικτό περιβάλλον», συνδυάζοντας εικονικά αντικείμενα ή δεδομένα με το πραγματικό περιβάλλον - μια προσέγγιση που αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη στον τομέα της μεταποίησης.

Η σύγχρονη κατασκευή μπορεί να περιλαμβάνει τη συναρμολόγηση πολλών αντικειμένων μαζί, καθένα από τα οποία είναι διαφορετικό. Χρησιμοποιώντας μια συσκευή AR, μπορείτε να έχετε στη διάθεσή σας οδηγίες ή σχήματα, ακριβώς μπροστά στα μάτια σας, ενώ κοιτάτε το εν λόγω στοιχείο.

## **7. Blockchain. Η τεχνολογία που θα αλλάξει τη σχέση μας με τα δεδομένα**

Μπορεί να έχετε ήδη ακούσει τη λέξη «blockchain» (αλυσίδα μπλόκ), αλλά δεν είστε σίγουροι τι σημαίνει αυτό. Ή ίσως νομίζετε ότι το blockchain είναι απλώς ένα άλλο τεχνολογικό εφεύρημα που συνδέεται με το κρυπτονόμισμα bitcoin.

---

24. <http://www.adweek.com/digital/new-study-says-people-are-more-likely-buy-brands-use-virtual-reality-172557/>





**Η τεχνολογία Blockchain είναι μια πολύ πρακτική, απίστευτα χρήσιμη λύση στο πρόβλημα της αποθήκευσης, της επικύρωσης και της προστασίας των πληροφοριών και των δεδομένων. Ως εκ τούτου, έχει χρήσεις σε πολλές εφαρμογές της ζωής μας, όπου οι συναλλαγές, οι ταυτοποιήσεις ή οι πληροφορίες πρέπει να επικυρωθούν, συμπεριλαμβανομένων των τραπεζικών και ασφαλιστικών συναλλαγών.**

Η δυναμική της τεχνολογίας οδήγησε τον CEO της IBM, Ginni Rometty, να δηλώσει: «αυτό που έκανε το Διαδίκτυο για τις επικοινωνίες, το blockchain θα το κάνει για τις αξιόπιστες συναλλαγές».

Με πολύ απλοϊκούς όρους, ένα blockchain είναι ένα είδος αποκεντρωμένης, εξαιρετικά ασφαλούς βάση δεδομένων.

**Φαινομενικά πρόκειται για μια άκρως τεχνική και περίπλοκη τεχνολογία. Στην πράξη πρόκειται για την πιο εφικτή, από τεχνικής τουλάχιστον άποψης, απόπειρα εκδημοκρατισμού του παγκοσμίου συστήματος οικονομικών συναλλαγών. Η απλή ιδέα πίσω από το Blockchain είναι ότι δεν χρειάζεται να μεσολαβεί ένας τρίτος (είτε είναι τράπεζα, είτε υπηρεσία) στη συναλλαγή μεταξύ δύο μερών.**

Ουσιαστικά, η τεχνολογία Blockchain (στα ελληνικά μεταφράζεται ως «αλυσίδα των μπλοκ») επιτρέπει την αυτόματη και χωρίς την παραμικρή ανθρώπινη παρέμβαση, καταγραφή όλων των συναλλαγών που πραγματοποιούνται με το ψηφιακό νόμισμα. Ορισμένοι το περιγράφουν ως ένα ατελείωτο λογιστικό βιβλίο στο οποίο εγγράφονται οι peer-to-peer αγοραπωλησίες και οι λοιπές πράξεις.

Το λογιστικό αυτό όμως βιβλίο, δεν αποθηκεύεται σε μια κεντρική τοποθεσία. Αντίθετα, αποτελεί μια δημόσια και προσβάσιμη από όλους τους χρήστες βάση δεδομένων. Αυτό γίνεται προκειμένου να διασφαλίζεται η νομιμότητα των συναλλαγών, να επιτρέπεται η επαλήθευσή τους και να αποτρέπεται η πιθανότητα διπλών δαπανών. Παράλληλα επιτρέπει τον αυτόματο υπολογισμό του διαθέσιμου υπολοίπου (π.χ. Bitcoin).

Τα οφέλη είναι προφανή:

- Βελτίωση της ασφάλειας των συναλλαγών και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων
- Ελαχιστοποίηση των οικονομικών απατών
- Τεράστια εξοικονόμηση κόστους

- Απλούστευση του συνόλου των τραπεζικών διαδικασιών, λόγω της κοινής κωδικοποίησης
- Ταχύτερη επίλυση διαφορών, μείωση χρόνου εκκαθαρίσεων και διακανονισμών ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης, χρόνου, γλώσσας εμπλεκόμενων κ.λπ.
- Παρακολούθηση της οικονομικής δραστηριότητας μεταξύ των ρυθμιστικών αρχών και των ρυθμιζόμενων οντοτήτων σε πραγματικό χρόνο

Βρισκόμαστε λοιπόν ενώπιον μιας σαρωτικής επανάστασης; Σίγουρα, αλλά πιθανότατα δεν θα δούμε την εξέλιξη να ξεδιπλώνεται σε όλη της την έκταση το αμέσως επόμενο διάστημα.

### **ΠΟΣΟ ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΝΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLOCKCHAIN;**

Το στοιχείο της ασφάλειας θεωρείται ο θεμέλιος λίθος της τεχνολογίας. Κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται καταγράφεται σε ένα κρυπτογραφημένο αρχείο, το οποίο αυτομάτως διαμοιράζεται σε χιλιάδες συνδεδεμένους υπολογιστές. Με αυτό τον τρόπο γίνεται εφικτός ο έλεγχος σε πραγματικό χρόνο από όλους τους συναλλασσόμενους με bitcoins. Προφανώς δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης σε προσωπικά δεδομένα, ούτε πιθανότητα υποκλοπής των μοναδικών «κλειδιών» (ατομικών και δημοσίων) της εκάστοτε συναλλαγής, τα οποία λειτουργούν ως η ψηφιακή υπογραφή του κάθε χρήστη. Μια υπογραφή που είναι μεν ορατή ως στοιχείο ταυτοποίησης, αλλά επ' ουδενί τρόπω δεν μπορεί να συνδεθεί με συγκεκριμένο χρήστη.

Παράλληλα, το αυτοματοποιημένο σύστημα θωρακίζει το νόμισμα απέναντι σε επιθέσεις κακόβουλων ή/και malware. Ειδικά σε περιπτώσεις μεγάλων συναλλαγών (π.χ. άνω των \$1.000), αξιοποιείται ένα σύστημα διαδοχικών επιβεβαιώσεων («εγκρίσεων»), ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο των αντεστραμμένων συναλλαγών.

Η άλλη δικλείδα ασφαλείας της τεχνολογίας είναι η διαδικασία της εξόρυξης (mining), η οποία για παράδειγμα στην περίπτωση του Bitcoin αξιοποιεί τους πόρους των συνδεδεμένων υπολογιστών για την επιβεβαίωση των συναλλαγών. Μια αντίστοιχη διαδικασία εξόρυξης θα μπορεί να χρησιμοποιείται στο σύνολο των πιθανών εφαρμογών.

Κάθε συναλλαγή που γίνεται μέσω Blockchain εκτιμούν οι «οπαδοί» της τεχνολογίας ότι είναι απόλυτα διασφαλισμένη και σίγουρα περισσότερο ασφαλής και διαφανής από τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται σήμερα δια των παραδοσιακών οδών.

## ΤΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ BLOCKCHAIN

Οι διακηρύξεις περί «απόλυτης ασφάλειας» της τεχνολογίας, όμως, δεν πείθουν. Αντίθετα, αρκετοί αναλυτές πιστεύουν ότι η τεχνολογία όχι μόνο δεν είναι πλήρως θωρακισμένη απέναντι σε κακόβουλους, αλλά ότι η φύση και ο «διανεμπτικός» χαρακτήρας της την καθιστούν ιδιαίτερα ευάλωτη.

Το πλεονέκτημα βέβαια αυτό συντελεί και στο βασικό μειονέκτημα της τεχνολογίας: τη σχετική καθυστέρηση στην επιβεβαίωση της εκάστοτε συναλλαγής. Αυτό ενδέχεται να αποτελέσει

τροχοπέδη για την ανάπτυξή του σε τομείς όπου απαιτείται ταχύ-τατη επαλήθευση και επιβεβαίωση.

Το γεγονός επίσης ότι απαιτεί μεγάλες ποσότητες ενέργειας για τη λειτουργία της εκάστοτε εφαρμογής, συγκαταλέγεται στα αρνητικά της. Στην περίπτωση του Bitcoin μάλιστα προαπαιτείται η ταυτόχρονη σύνδεση και λειτουργία χιλιάδων ηλεκτρονικών υπολογιστών τόσο για τη λειτουργία των αλυσίδων, όσο και για την εξόρυξη νέων ψηφιακών νομισμάτων. Έχει υπολογιστεί ότι η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για την εύ-ρυθμη λειτουργία του Bitcoin προσεγγίζει την ετήσια ενεργειακή κατανάλωση μιας χώρας όπως η Κόστα Ρίκα ή κατανάλωση δύο μηνών της Ελλάδας.

Η σύγκριση μάλιστα με εναλλακτικούς τρόπους συναλλαγών, όπως π.χ. τις πιστωτικές κάρτες είναι αν μη τι άλλο ενδεικτική.

Αρκετοί στέκονται επικριτικά απέναντι στη νέα τεχνολογία λόγω της έλλειψης κεντρικής ρύθμισης και κανόνων. Το αμέ-σως επόμενο διάστημα οι κυβερνήσεις θα κληθούν να λάβουν αποφάσεις για την υιοθέτησή της, αλλά η συντριπτική τους πλει-ονότητα παραμένει επιφυλακτική. Το ίδιο ισχύει και για τις άμεσα εμπλεκόμενες κεντρικές τράπεζες.

Ένα εξίσου βασικό μειονέκτημα είναι το κόστος που θα προ-κύψει από την αντικατάσταση των υπάρχοντων συστημάτων από άλλα που να υποστηρίζουν το Bitcoin και η συνακόλουθη απώ-λεια θέσεων εργασίας. Στον ίδιο άξονα παραμένει αμφίβολη η υιοθέτησή της νέας τεχνολογίας από τους εμπλεκόμενους εργα-ζόμενους, αλλά και το κοινό.

## ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΜΟΝΟ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ

Οι χρήσεις του Blockchain δεν περιορίζονται μόνο στα ψηφιακά νομίσματα. Το μοντέλο λειτουργίας μπορεί να αξιοποιηθεί και να μεταφερθεί σε σειρά τομέων, που απαιτούν την ανταλλαγή τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, όπως π.χ. υπηρεσίες προς πολίτες (έκδοση ταυτοτήτων, διαβατηρίων, αγοραπωλησίες, κτηματολόγιο), διάφορες νομικές και δικαστικές πράξεις, την καταβολή πνευματικών δικαιωμάτων και πολλές ακόμη.

Παράλληλα αναπτύσσονται δεκάδες χρηματοοικονομικές και χρηματιστηριακές εφαρμογές, η επιτυχία των οποίων αναμένεται να είναι καθοριστική για το μέλλον της τεχνολογίας. Το ίδιο και για αντίστοιχες εφαρμογές στον τομέα των μεταφορών.

## 8. Η νέα οικονομία της Πλατφόρμας

Ό,τι τεχνολογικές εξελίξεις έχουμε εξετάσει έως τώρα, καταλήγουν πάντα στον άνθρωπο και τον τρόπο με τον οποίο αλλάζει η παραγωγή. Επηρεάζεται η παραγωγικότητα και ο τρόπος με τον οποίο εργαζόμαστε και δημιουργούμε.

**Η 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση είναι μία εξέλιξη της ψηφιακής επανάστασης. Δεν θα μπορούσε άρα να μην έχει αντίκτυπο στην ενίσχυση της ψηφιακής οικονομίας και του ψηφιακού τρόπου παραγωγής.**

Η διαφορά μεταξύ ενός παραδοσιακού μοντέλου απασχόλησης και ενός μοντέλου απασχόλησης της οικονομίας της πλατφόρμας είναι η διαφορά μεταξύ μιας εταιρείας Ραδιοταξί και

της Uber. Η πρώτη βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα περιουσιακά στοιχεία που κατέχει, τα αυτοκίνητα, που χρειάζονται συντήρηση και αλλαγή, καθώς και σε μια ομάδα υπαλλήλων για την οδήγηση αυτών των οχημάτων.

Η δεύτερη έχει ως περιουσιακό στοιχείο... την απεριόριστη δύναμη του πλήθους, ενώνοντας εκείνους που έχουν ένα όχημα και θέλουν ένα εισόδημα με ανθρώπους που θέλουν να μετακινηθούν.

Η πλατφόρμα, η Uber εν προκειμένω, είναι η επιχείρηση. Η Uber είναι η μεγαλύτερη εταιρία μετακινήσεων και δεν διαθέτει ούτε 1 δικό της όχημα!

Περιουσία της είναι η πλατφόρμα.

Και, φυσικά, όλες αυτές οι αλληλεπιδράσεις δημιουργούν πολλά και πολλά δεδομένα - δεδομένα που βοηθούν την επιχείρηση της πλατφόρμας να βελτιώσει την προσφορά υπηρεσιών της και να διατηρήσει το πελατολόγιο της προσφέροντας νέες υπηρεσίες συνεχώς.

**Οι πλατφόρμες δημιούργησαν επιχειρήσεις όπως η Airbnb, το eBay και το Amazon, καθώς και αυτό που λέγεται sharing και gig economy.**

**Είναι επίσης το θεμέλιο των παροχών των μεγάλων επιχειρήσεων κοινωνικής δικτύωσης, όπως το Facebook και το Twitter. Ωστόσο, η επιρροή των πλατφορμών εκτείνεται πολύ πέρα από αυτούς τους γίγαντες.**

Έχουμε φτάσει στο σημείο ακόμη και επιχειρήσεις με πιο παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα να αρχίζουν να αναπτύσ-

σουν στρατηγικές πλατφόρμες. Αυτή η τάση αντιπροσωπεύει μια θεμελιώδη αλλαγή στα επιχειρηματικά μοντέλα και αποτελεί ίσως τη μεγαλύτερη τομή στην επιχειρηματική στρατηγική που έχουμε δει έως τώρα. Και αυτό σημαίνει ότι κάθε επιχείρηση, ανεξάρτητα από το μέγεθος ή τη βιομηχανία, χρειάζεται και μία στρατηγική πλατφόρμας.

## ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ;

### How platforms create value

Expanding value through matching, interaction and innovation



Μια πλατφόρμα είναι ουσιαστικά ένα δίκτυο (ψηφιακό ή φυσικό) που δημιουργεί αξία για τους συμμετέχοντες σε αυτή, διευκολύνοντας τις συνδέσεις και τις ανταλλαγές μεταξύ ανθρώπων που αναζητούν υπηρεσίες, προϊόντα ή πληροφορίες. Η φιλοσοφία της πλατφόρμας είναι η μόχλευση ενός οικοσυστήματος για τη δημιουργία αξίας. Δεν είναι ακριβώς μια νέα εφεύρεση - ένα παντοπωλείο, για παράδειγμα που συν-



**δείν τους καταναλωτές με τους παραγωγούς που καλλιεργούν φρούτα και λαχανικά - αλλά το αποτέλεσμα των τεχνολογικών εξελίξεων που έχουμε εξετάσει έως τώρα. Αυτές επέτρεψαν στις πλατφόρμες να αποκτήσουν μεγαλύτερη αξία από ποτέ.**

Το σημαντικό είναι ότι η εταιρεία σπάνια είναι ο πραγματικός πάροχος υπηρεσιών. Αντιθέτως, λειτουργεί ως «διευκολυντής», καθιστώντας τις αλληλεπιδράσεις δυνατές, εύκολες και ασφαλείς τόσο για τον πάροχο όσο και για τον χρήστη.

Τα οφέλη των πλατφορμών περιλαμβάνουν την απελευθέρωση νέων υπηρεσιών δημιουργώντας μια πιο ευκίνητη επιχείρηση με λιγότερα περιουσιακά στοιχεία και πρώτες ύλες (θυμηθείτε, η Uber δεν διαθέτει αυτοκίνητα και η Airbnb ακίνητα) προσφέροντας περισσότερη προστιθέμενη αξία στην υπηρεσία που προσφέρουν στους χρήστες. Η αξία αυτή είναι απολύτως καθοριστική για την επιτυχία της πλατφόρμας. Όσο πιο πολύτιμη είναι μια πλατφόρμα ή ένα δίκτυο για τους τελικούς χρήστες, τόσο πιο επιτυχημένη γίνεται.

## ΤΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Σύμφωνα με την Deloitte,<sup>25</sup> υπάρχουν τέσσερα βασικά επιχειρηματικά μοντέλα. Ξεκινώντας από τα πιο παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα και προχωρώντας στα νεότερα, αυτά είναι:

---

25. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/finance-transformation/us-cfo-insights-valueshift-120314.pdf>

- Κατασκευαστές περιουσιακών στοιχείων: Περιλαμβάνουν εταιρείες που παράγουν ή πωλούν φυσικά προϊόντα. Οι επιχειρήσεις που εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν την κατασκευή, τη λιανική πώληση, την ακίνητη περιουσία, την κατασκευή, και ούτω καθεξής.
- Πάροχοι υπηρεσιών: Αυτές οι εταιρείες προσλαμβάνουν εργαζόμενους για να παρέχουν υπηρεσίες στους πελάτες. Αυτό περιλαμβάνει οτιδήποτε, από επιχειρήσεις παροχής συμβουλών, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και δικηγορικά γραφεία, στεγνοκαθαριστήρια και συνεργεία επισκευής αυτοκινήτων.
- Δημιουργοί τεχνολογίας: Περιλαμβάνουν εταιρείες που δημιουργούν και πωλούν πνευματική ιδιοκτησία, όπως το λογισμικό, τα φαρμακευτικά προϊόντα.
- Συνεργάτες δικτύου (επίσης γνωστοί ως πλατφόρμες): Αυτές οι εταιρείες δημιουργούν ένα δίκτυο και συνδέουν άτομα για να προσφέρουν μία υπηρεσία που θα αποκτήσει αξία από τη χρήση.

Οι συμμετέχοντες στο δίκτυο μπορούν να πωλούν μεταξύ τους προϊόντα ή υπηρεσίες, να παρέχουν συμβουλές ή κριτικές, να συνεργάζονται ή απλά να καλλιεργούν σχέσεις. Facebook, Twitter, Amazon, Airbnb και Uber είναι όλες οι επιχειρήσεις πλατφόρμας.

Η Google, η οποία συνδέει άτομα που αναζητούν υλικό με διαφημιζόμενους που έχουν να πουλήσουν, είναι μια άλλη μορφή επιχείρησης πλατφόρμας.

### **Οι κορυφαίες 15 εταιρίες πλατφόρμας διαθέτουν κεφαλαίοποίηση που ξεπερνά τα 2.6 τρισεκατομμύρια δολάρια.<sup>26</sup>**

Επιπλέον, η Deloitte διαπίστωσε ότι οι δημιουργοί τεχνολογιών και οι επιχειρήσεις πλατφόρμας εκτιμώνται συνήθως από δύο έως τέσσερις φορές υψηλότερα από τις επιχειρήσεις που βασίζονται σε στοιχεία ενεργητικού ή υπηρεσιών.<sup>27</sup>

Παράλληλα με την επίτευξη μια υψηλότερης αποτίμησης, οι επιχειρήσεις πλατφόρμας έχουν συνήθως χαμηλότερα γενικά έξοδα. Δεν είναι λοιπόν περίεργο το γεγονός ότι το 81% των ειδικών της αγοράς υπογραμμίζει ότι τα επιχειρηματικά μοντέλα που βασίζονται σε πλατφόρμες θα αποτελέσουν κεντρικό τμήμα της αναπτυξιακής τους στρατηγικής εντός τριών ετών.<sup>28</sup>

### **«ΝΕΦΟΣ» ΚΑΙ ΠΛΗΘΟΣ**

Το πλήθος των υπαλλήλων που εργάζονται στις πλατφόρμες και των υπηρεσιών που παρέχονται (και το «νέφος») τροφοδοτεί μια πραγματική ανυπέρβλητη ισχύ στις πλατφόρμες.

Η Airbnb θα ήταν άχρηστη χωρίς το δίκτυό της να της παρέχει καταλύματα. Facebook, Twitter και YouTube όλα βασίζονται στο πλήθος, σε όσους από εμάς αποφασίζουν να επενδύσουν

---

26. <https://www.accenture.com/gb-en/insight-digital-platform-economy>

27. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/finance-transformation/us-cfo-insights-valueshift-120314.pdf>

28. <https://www.accenture.com/gb-en/insight-digital-platform-economy>

τον κόπο τους εκεί, για να δημιουργήσουν το περιεχόμενο της παροχής που θέλουν να δουν και να διαβάσουν άλλοι.

Το «πλήθος» - η διαδικτυακή κοινότητα ή το δίκτυο - είναι απολύτως κρίσιμη ουσία για την επιτυχία των πλατφορμών.

Μιλήσαμε για το «νέφος» στο Κεφάλαιο 3 και πως έχει αλλάξει τον τρόπο που αποθηκεύουμε και επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα. Αυτό που δεν υπογραμμίσαμε, είναι ότι το νέφος έχει αλλάξει θεμελιωδώς την απασχόληση και τον τρόπο που εργαζόμαστε. Καθώς όλο και περισσότερες επιχειρήσεις και εφαρμογές κατευθύνονται προς το νέφος, γίνεται όλο και ευκολότερο για τις εταιρείες να λένε «ναι» στην πρόσληψη απομακρυσμένων εργαζομένων ή να αξιοποιούν εμπειρογνωμοσύνη όποτε το χρειάζονται. Μόνο στο Ηνωμένο Βασίλειο, υπάρχουν ήδη πέντε εκατομμύρια εργαζόμενοι τέτοιου είδους που εργάζονται μέσω ψηφιακών πλατφορμών όπως η Urwork ή στην Uber.<sup>29</sup>

## ΟΙ ΟΡΟΙ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ

*Platform economy είναι η ομπρέλα των εφαρμογών και των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω διαδικτύου. Uber, Airbnb, κλπ ανήκουν σε αυτή τη μεγάλη οικογένεια.*

*Sharing economy είναι η υπηρεσία μέσω της οποίας διαμοιράζεται μία υπηρεσία μέσω μίας πλατφόρμας. Πχ μέσω του Airbnb διαμοιράζω το διαμέρισμά μου σε κάποιον άλλον προς ενοικίαση.*

---

29. <https://phys.org/news/2016-02-million-crowd-workers-uk-gig.html>

*Gig economy είναι η απασχόληση μου ως free lancer ή με ένα σύντομης διάρκειας συμβόλαιο σε μία υπηρεσία που παρέχεται μέσω πλατφόρμας πχ Uber.*

## PLATFORM ECONOMY ΚΑΙ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ. ΕΝΑ «ΥΠΕΡΣΥΝ-ΔΕΔΕΜΕΝΟ» ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

Οι νέες τεχνολογίες επιτρέπουν ευελιξία ως προς το χώρο, το χρόνο και την ένταση της εργασίας.

Αρκετοί εργάζονται εκτός των κανονικών ωραρίων και ένας μεγάλος αριθμός εργαζομένων «κουβαλά» το γραφείο μαζί στο σπίτι.

Οι εργαζόμενοι – και όλοι – είναι τώρα περισσότερο συνδεδεμένοι και έχει δημιουργηθεί μία άτυπη σύνδεση μέσω της τεχνολογίας του σπιτιού και της δουλειάς.

Χωρίς υπερβολή, είναι σήμερα δυνατόν στον καθένα να εργαστεί κυριολεκτικά οπουδήποτε και αυτό απευθύνεται ιδιαιτέρως σε γονείς με παιδιά ή εργαζόμενους σε απομακρυσμένα μέρη που αναζητούν πιο ευέλικτες μορφές απασχόλησης.

Ο ορισμός του «χώρου εργασίας» αλλάζει και εξελίσσεται ώστε να συμπεριλαμβάνει κάθε μέρος που ο εργαζόμενος μπορεί να εκτελεί τα καθήκοντά του.

Η δουλειά δεν είναι πλέον ένα μέρος που πάει κανείς, αλλά περισσότερο ένα καθήκον, ένα παραδοτέο που πρέπει να παραδοθεί.

Το από πού δεν έχει πλέον σημασία!

**Η ανάπτυξη νέων μορφών απασχόλησης και η δυνατότητα**

**επιλογής για τους εργαζομένους οδηγούν στην αποσύνδεση της έννοιας της απασχόλησης και της δουλειάς.** Στο μέλλον, όλο και περισσότεροι άνθρωποι μπορεί να είναι άνεργοι, αλλά όχι και χωρίς εργασία, όσο οξύμωρο και αν αυτό μας φαίνεται σήμερα.

Πράγματι, οι άνθρωποι θα αναπτύξουν επαγγελματικές δραστηριότητες εκτός του εύρους της τυπικής μισθωτής απασχόλησης, χρησιμοποιώντας τις ηλεκτρονικές πλατφόρμες αναζήτησης ταλέντων για να εξασφαλίσουν ευκαιρίες απασχόλησης ως ελεύθεροι επαγγελματίες ή ανεξάρτητοι εργολάβοι.

Παρατηρούμε ότι ήδη προχωράμε σταθερά αποκλίνοντας από το μοτίβο της μισθωτής εργασίας. Τόσο οι εταιρείες όσο και οι εργαζόμενοι δεν αντιμετωπίζουν – σταδιακά αλλά σταθερά – την απασχόληση ως συμβατική συμφωνία εργασίας για πολλούς λόγους που σχετίζονται με τον περιορισμό των δαπανών, την απόρριψη του μοντέλου τυπικού εργοδοτικού ελέγχου ακόμα και με τη μη βιωσιμότητα των συστημάτων κοινωνικής προστασίας.

Αυτό αντανακλάται και στη μορφή του παραδοσιακού ωραρίου απασχόλησης, στους κατώτατους μισθούς, στην ασφάλιση και σε άλλους σημαντικούς πυλώνες παραδοσιακών θεσμών της απασχόλησης και ρύθμισης του πλαισίου της αγοράς εργασίας.

## **ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΟΥΜΕ ΟΤΙ Η ΠΟΛΛΑΠΛΟΤΗΤΑ ΕΧΕΙ ΚΑΤΑΣΤΕΙ ΒΑΣΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΤΩΝ ΑΓΟΡΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να προωθήσουν την ποικιλομορφία των συμβατικών ρυθμίσεων για την εργασία

ως τρόπο αύξησης της συμμετοχής και της ένταξης στην αγορά εργασίας.<sup>30</sup>

Η προώθηση πιο ευέλικτων και εξειδικευμένων μορφών απασχόλησης θα επιτρέψει την προσέλκυση ευάλωτων ομάδων (γυναικών, ατόμων με αναπηρία, μειονοτήτων) στην αγορά εργασίας και θα συμβάλει στην αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων των δημογραφικών εξελίξεων.

Η γήρανση του πληθυσμού απαιτεί και περισσότερα χρόνια δουλειάς, αλλά και την ανάπτυξη πιο ευέλικτων εργασιακών ρυθμίσεων που να ταιριάζουν στις ικανότητες και τις προτιμήσεις των ηλικιωμένων. Δημιουργεί επίσης ζήτηση για μια σειρά από νέα αγαθά και υπηρεσίες που συνδέονται με τη γήρανση.

Η ακαδημαϊκή έρευνα δείχνει ότι όλη η καθαρή αύξηση της απασχόλησης στην οικονομία των Η.Π.Α. από το 2005 έως το 2015 φαίνεται να προέκυψε από εναλλακτικές μορφές απασχόλησης, όπως οι ανεξάρτητοι εργολάβοι, οι αυτοαπασχολούμενοι κλπ.<sup>31</sup>

Μία εξήγηση για την ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών εργασίας είναι ότι αποτελεί πιο συνηθισμένο και πρόσφορο τρόπο για τους ηλικιωμένους εργαζόμενους και τους πιο μορφωμένους, καθώς το εργατικό δυναμικό έχει γίνει πιο γερασμένο και πιο μορφωμένο με την πάροδο του χρόνου.

---

30. McKinsey Global Institute – A labour market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age, 2015

31. Lawrence Katz & Alan Krueger – The rise and nature of alternative work arrangements in the US, 1995-2015 – March 2016

Σε κάθε περίπτωση και ειδικότερα για την ΕΕ, όλες οι μορφές εργασιακών συμβάσεων πρέπει να προσφέρουν αξιοπρεπείς συνθήκες εργασίας με κατάλληλη κάλυψη κοινωνικής ασφάλισης, σύμφωνα με την ατζέντα του Παγκόσμιου Οργανισμού Εργασίας για την αξιοπρεπή απασχόληση, το άρθρο 9 της ΣΛΕΕ, τον Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της ΕΕ και τον Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Χάρτη.

## **ΝΕΕΣ ΔΟΜΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τα νέα και εξελισσόμενα δεδομένα σε ό,τι αφορά τους φορείς, τους μηχανισμούς και τα εργαλεία της ρύθμισης της αγοράς εργασίας δημιουργούν ένα νέο πρόβλημα ως προς την αντιμετώπιση των προκλήσεων του μέλλοντος της εργασίας, τόσο γενικά όσο και ειδικότερα στην Ελλάδα.

Μέχρι σήμερα η ρύθμιση της αγοράς εργασίας επιδιωκόταν μέσω ενός συνδυασμού εργαλείων δημόσιας και ιδιωτικής πολιτικής: εργατικό δίκαιο, συμπεριλαμβανομένων των διεθνών εργασιακών μοτίβων, και κρατικοί θεσμοί για την απασχόληση και την ανεργία, εργαλεία αυτορρύθμισης, όπως οι κώδικες δεοντολογίας των πολυεθνικών και των μεγάλων επιχειρήσεων, εθελούσιες συμφωνίες και η εταιρική κοινωνική ευθύνη, διμερής και τριμερής κοινωνικός διάλογος, επιθεωρήσεις εργασίας, εργατικά δικαστήρια, ανεξάρτητες αρχές.

Όλα τα προαναφερόμενα εργαλεία διακυβέρνησης ήταν προσανατολισμένα σε ένα ορισμένο πρότυπο εργασιακών σχέσεων που βασίζεται στη σταθερή σχέση μισθωτής απασχόλησης, κατά



κανόνα αόριστης διάρκειας, και χρήζουν αναπροσαρμογών και αναθεωρήσεων.

Για να είναι αποτελεσματική η νέα ρύθμιση της εργασίας χρειάζεται συνεργασία σε πολλαπλά επίπεδα (εθνικό, περιφερειακό, τοπικό, διεθνές).

Ο παγκόσμιος χαρακτήρας των αλλαγών απαιτεί συντονισμό δράσεων και δημιουργία διεθνικών και διεθνών οριζόντιων και κάθετων δικτύων μεταξύ περισσότερων εμπλεκόμενων, όπως οι διεθνείς οργανισμοί, οι εργοδοτικές οργανώσεις, τα συνδικάτα, οι επιχειρήσεις, ο ακαδημαϊκός χώρος, οι διαμεσολαβητές για εξεύρεση εργασίας και οι φορείς παροχής επαγγελματικής κατάρτισης.

## **9. Τεχνητή Νοημοσύνη (AI): Το Α και το Ω**

Πράγματι, δεν είναι υπερβολή. Η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν είναι απλώς ένας από τους 3 πυλώνες της 4<sup>ης</sup> Βιομηχανικής επανάστασης (δεδομένα, υπολογιστική ισχύς και AI), είναι εκείνο που θα οδηγήσει την 4<sup>η</sup> βιομηχανική επανάσταση σε ακαρτογράφητα ακόμη για τον άνθρωπο μέρη. Ελπίζουμε για καλό.

Θα αφιερώσουμε μεγαλύτερη έκταση στη μελέτη μας στην Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της νέας εποχής.



## ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΙ

Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης - Artificial Intelligence (AI) ήδη τα βρίσκουμε παντού σχεδόν στην καθημερινή μας ζωή: οδηγούν αυτοκίνητα, αποφασίζουν σχετικά με τις αιτήσεις υποθηκών ή δανείων, βοηθούν στη μετάφραση κειμένων, στην αναγνώριση προσώπων, στα κοινωνικά δίκτυα, στον εντοπισμό της θέσης, δημιουργούν έργα τέχνης, παίζουν παιχνίδια κλπ. Η AI άρχισε να κορυφώνεται σταδιακά από τη δεκαετία του 2000 και προέκυψε από το συνδυασμό της ικανότητας της μηχανής να «μαθαίνει» (machine learning) με τα «μεγάλα δεδομένα» (big data). Οι αλγόριθμοι πίσω από αυτά τα συστήματα λειτουργούν μέσα από τη στατιστική συσχέτιση των δεδομένων που αναλύονται και έτσι δίνουν τη δυνατότητα στις μηχανές να εκτελούν βασικές λειτουργίες υπολογισμού και άλλες δραστηριότητες, όπως ο άνθρωπος.

Παρόλαυτά, η ΑΙ που βασίζεται σε δεδομένα, μπορεί να εκτελεί μόνο μία εργασία κάθε φορά και δεν μπορεί, ακόμα, να μεταφέρει τις γνώσεις που παράγονται.

«Strong AI» ή αλλιώς «Ισχυρή Τεχνητή Νοημοσύνη», ικανή να εμφανίζει στοιχεία ανθρώπινης νοημοσύνης και κοινής λογικής, και η οποία να μπορεί να θέσει τους δικούς της στόχους, δεν είναι ακόμα εφικτή.

Παρά τους φόβους που απεικονίζονται συχνά στον κινηματογράφο, η ιδέα μιας «υπερφυσικής» τεχνητής νοημοσύνης, ικανής να αυτονομείται και να κυριαρχεί ενδεχομένως πάνω στους ανθρώπους, παραμένει μια πιθανότητα που αυτή τη στιγμή φαντάζει χολιγουντιανό μόνο σενάριο.

Η ανάπτυξη συστημάτων ΑΙ που βασίζονται στη χρήση δεδομένων συνεπάγεται επίσης και απαιτεί την προσαρμογή των νομικών μας πλαισίων σχετικά με τη συλλογή, τη χρήση και την αποθήκευση τους.

Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα που πρέπει να μας απασχολήσει πέρα από την ιδιωτικότητα, είναι η πιθανή παρεκτροπή στα δεδομένα - μέσω της προκατάληψης- που παρέχονται στα συστήματα ΑΙ. Οι μηχανικοί υπολογιστικών συστημάτων χρησιμοποιούν συχνά μία φράση: «σκουπίδια βάζεις στο σύστημα, σκουπίδια θα σου δώσει», με άλλα λόγια με ό,τι δεδομένα «φορτώσεις» το σύστημα, αντίστοιχης ποιότητας αποτελέσματα θα πάρεις. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βρούμε τρόπο να παρακάμψουμε τη μεροληψία που υπάρχει σε καθένα από εμάς, γύρω από διάφορα θέματα, κάθε φορά που δίνουμε εντολή σε μία μηχανή τεχνητής νοημοσύνης γιατί εκείνη μετά θα αναπαράγει ή θα ενισχύσει τη μεροληψία μας στις αποφάσεις που θα λάβει.

Το βασικό φιλοσοφικό, εν πολλοίς, ζήτημα σήμερα παραμένει το επίπεδο αυτονομίας που δίνεται κάθε φορά στα AI συστήματα για τη λήψη αποφάσεων που θα μπορούσαν να αλλάξουν τη ζωή μας, έχοντας πάντα κατά νου ότι τα συστήματα αυτά παρέχουν μόνο βοήθεια, ότι δεν καταλαβαίνουν τα καθήκοντα που εκτελούν και ότι δεν υπάρχει τρόπος να μάθουν πώς καταλήγουν στα συμπεράσματά τους.

Τα συστήματα AI θα επηρεάσουν την κοινωνία, και ιδίως την αγορά εργασίας, αλλά θα μπορούσαν ενδεχομένως να αυξήσουν και τις ανισότητες, χρειαζόμαστε γνώση, προσαρμογή, ευελιξία και πρόβλεψη. Ο τρόπος που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος τις παραπάνω έννοιες είναι σίγουρο ότι θα αλλάξει.

## EN APXH HN

Το 1936, ο αγγλικός μαθηματικός Alan Turing εισήγαγε την μηχανή Turing, ένα μοντέλο υπολογισμού που προκάλεσε την ανάπτυξη της πληροφορικής και των υπολογιστών. Το 1950, ο Turing δημοσίευσε μία μελέτη με τίτλο «Υπολογιστικά μηχανήματα και νοημοσύνη», η οποία συχνά αναφέρεται ως η αφετηρία της σύγχρονης τεχνητής νοημοσύνης, δηλαδή της ικανότητας μιας μηχανής να εμφανίζει ανθρώπινες δυνατότητες, όπως η συλλογιστική, η μάθηση, η δημιουργικότητα.

## ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ – *SYMBOLIC AI*

Η Τεχνητή Νοημοσύνη άρχισε να αναπτύσσεται στη δεκαετία του 1960 γύρω από την ιδέα ότι μπορούμε να αποκωδικοποιήσουμε τις έξυπνες ανθρώπινες συμπεριφορές ως μια ακολουθία

λογικών κανόνων, που μεταγράφονται σε αλγόριθμους, τους οποίους οι μηχανές θα μπορούσαν να ακολουθήσουν για να εμφανίσουν και εκείνες μία «έξυπνη» συμπεριφορά. Οι πληροφορίες που δίνονταν στη μηχανή στη συνέχεια να μετατρέπονταν σε σύμβολα (γραφήματα, λογικούς τύπους) που ο υπολογιστής μπορούσε να χειριστεί χρησιμοποιώντας ένα σύνολο κανόνων.

Αυτή η προσέγγιση οδήγησε στο σχεδιασμό πληροφοριακών συστημάτων και συστημάτων γνώσης που αναπαράγουν τα γνωστικά βήματα ενός ανθρώπου για την επίλυση προβλημάτων. Ένα σύστημα γνώσης αποτελείται από μια βάση πληροφοριών που αντιπροσωπεύει τον πραγματικό κόσμο και από μια μηχανή συμπερασμάτων που εφαρμόζει ένα σύνολο λογικών κανόνων για την εξαγωγή νέων γνώσεων. Αυτά τα συστήματα είναι σε θέση να παρέχουν υποστήριξη σε μια μεγάλη γκάμα εργασιών, από τον έλεγχο της συμπεριφοράς ενός συστήματος μέχρι την παροχή διάγνωσης που χρειάζεται για τη λήψη μίας απόφασης ή την εκτίμηση μίας κατάστασης.

## Η ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΤΗΣ «ΣΥΜΒΟΛΙΚΗΣ» AI

Μετατρέποντας τη γνώση σε σύμβολα και καθορίζοντας όλους τους κανόνες που θα χρειαζόταν μια μηχανή για να εκτελέσει μία εντολή, προέκυψε μία ανυπέρβλητη απαίτηση. Οι προγραμματιστές θα έπρεπε να εξετάσουν όλες τις πιθανότητες που μπορεί να συναντούσε το μηχανήμα, ώστε όλα αυτά που απαιτούνται για τη λειτουργία του να περιγραφούν λεπτομερώς! Επιπλέον, για την εκπλήρωση της «απαίτησης» χρειαζόταν σημαντική υπολογιστική ισχύς κάτι που εκείνα τα πρώτα χρόνια έλειπε.

Παράλληλα, η έρευνα στις νευροεπιστήμες άρχισε να μας δείχνει ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δούλευε με διαφορετικό τρόπο, από ό,τι είχε εκτιμηθεί και από ό,τι ακόμα και σήμερα γνωρίζουμε.

Αυτά τα νέα δεδομένα οδήγησαν στην αποδυνάμωση του αρχικού ενθουσιασμού για την τεχνητή νοημοσύνη και κατ' επέκταση στην μείωση της χρηματοδότησης των ερευνών.

Τα τέλη της δεκαετίας του 70 έως τα τέλη της δεκαετίας του 80, είναι η εποχή των παγετώνων για την AI.

Το 1997 όμως, η νίκη του υπερυπολογιστή Deep Blue επί του Γκάρι Κασπάροφ στο σκάκι, πυροδότησε ξανά το ενδιαφέρον.<sup>32</sup> Ο Deep Blue βασίστηκε σε έναν αλγόριθμο που αναλύει εκατομμύρια δυνατότητες ανά δευτερόλεπτο και επιλέγει την πιο ελπιδοφόρα κίνηση, υποστηριζόμενος από μια τεχνική «ωμής δύναμης» με τεράστια υπολογιστική ισχύ που απλώς εμφανίστηκε εκείνη την περίοδο σαν νοημοσύνη χωρίς όμως, να είναι. Ήταν μία τεράστια και ακατέργαστη υπολογιστική υπερδύναμη.

Κάτι νέο, όμως, ήταν απαραίτητο για την περαιτέρω ανάπτυξη της AI, κάτι διαφορετικό και πιο σύνθετο.

---

32. <https://www.scientificamerican.com/article/20-years-after-deep-blue-how-ai-has-advanced-since-conquering-chess/>

## ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΜΕ ΓΝΩΜΟΝΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – DATA DRIVEN AI

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, ένα νέο κύμα AI θα προέκυπτε από το συνδυασμό δύο στοιχείων: αλγόριθμοι που επιτρέπουν στις μηχανές να μάθουν και μεγάλη ποσότητα δεδομένων που παράγονται από την ανάπτυξη του ψηφιακού κόσμου, από εμάς, τους ανθρώπους.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ – MACHINE LEARNING

Η μάθηση είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης νοημοσύνης. Στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, η μάθηση νοείται ως η ικανότητα χρήσης της εμπειρίας μέσα από τα δεδομένα, για τη βελτίωση της γνωστικής συμπεριφοράς της.

Η νευροεπιστήμη έχει δείξει ότι οι ανθρώπινες νοητικές ικανότητες βασίζονται στην ενεργοποίηση σύνθετων δικτύων νευρώνων στον εγκέφαλο μας. Αυτά τα νευρωνικά δίκτυα είναι σε θέση να αποθηκεύουν πληροφορίες και γνώσεις και κατά συνέπεια να παρέχουν τις ικανότητες μάθησης.

Εμπνευσμένοι από αυτή τη διαδικασία, οι προγραμματιστές δημιούργησαν τεχνητά νευρωνικά δίκτυα – artificial neural networks (ANN).<sup>33</sup> Σε ένα ANN, ένας μεγάλος αριθμός μονάδων (τεχνητοί νευρώνες) συνδέονται μεταξύ τους για να δημιουργήσουν ένα πολύπλοκο δίκτυο αλληλεπιδράσεων με διαφορετικά επίπεδα. Όταν δοθεί ένα σήμα εισόδου, ένα δεδομένο, το δίκτυο

---

33. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1.html>

παράγει ένα σήμα εξόδου που προκύπτει από τις αλληλεπιδράσεις στους τεχνητούς νευρώνες. Η βασική πτυχή του ANN είναι ότι το πρόγραμμα είναι σε θέση να τροποποιήσει τις αλληλεπιδράσεις στο δίκτυο, έως ότου παράξει το αναμενόμενο αποτέλεσμα, παρέχοντας στις μηχανές τη δυνατότητα να εκπαιδεύονται και να μαθαίνουν.

Οι γνώσεις του ANN αποθηκεύονται στο ίδιο το δίκτυο, με παρόμοιο τρόπο με εκείνο της λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου. Πολλαπλασιάζοντας τα στρώματα του ANN και με τη σύζευξη διαφορετικών τεχνικών μηχανικής μάθησης, οδηγήσαμε σε αυτό που είναι γνωστό ως «βαθιά μάθηση» - deep learning.

Λόγω, της μεγάλης ποσότητας δεδομένων που υπάρχει πλέον και που συνεχώς διογκώνεται, αυτή η νέα γενιά τεχνητής νοημοσύνης αναφέρεται ως AI που βασίζεται στα δεδομένα – data driven AI.

Αυτή η νέα γενιά AI έχει απόλυτη ανάγκη τα δεδομένα. Τα δικά μας δεδομένα.

Αν πχ θέλουμε να «διδάξουμε» μία μηχανή να αναγνωρίζει εικόνες με γάτες, η μηχανή τροφοδοτείται με χιλιάδες φωτογραφίες, συμπεριλαμβανομένων φωτογραφιών με γάτες και μη. Κάθε φορά που μια φωτογραφία παρουσιάζεται σαν μια είσοδος νέου δεδομένου στο δίκτυο, θα παρέχει μια έξοδο που θα είναι: «γάτα» ή «μη γάτα». Εάν, η έξοδος του αποτελέσματος είναι σωστή, το δίκτυο θα ενισχύσει τις εσωτερικές του αλληλεπιδράσεις. Εάν, η έξοδος είναι λανθασμένη, θα πρέπει να τροποποιήσει τις αλληλεπιδράσεις του για να λάβει υπόψη τις σωστές πληροφορί-



ες. Μετά την ανάλυση εκατοντάδων χιλιάδων εικόνων, οι αλληλεπιδράσεις του ANN θα δώσουν τη δυνατότητα στο πρόγραμμα να είναι σε θέση να αναγνωρίζει σωστά τις εικόνες με γάτες.

Εποπτευόμενη ή μη μηχανική μάθηση

Η μηχανική μάθηση μπορεί να επιβλέπεται ή όχι (supervised not supervised).<sup>34</sup>

Στην περίπτωση της εποπτευόμενης μάθησης, η μηχανή εκπαιδεύεται για να πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη εργασία, όπως πχ να αναγνωρίσει τις γάτες στις εικόνες. Αυτό απαιτεί την τροφοδότηση του συστήματος όπως ελέχθη, με μία μεγάλη ποσότητα δεδομένων, χιλιάδων εικόνων, που περιέχουν γάτες ή όχι.

Η εποπτευόμενη μάθηση υπονοεί, επίσης, ότι το μηχανήμα ελέγχεται για να διαπιστωθεί εάν δίνει τη σωστή απάντηση για κάθε εικόνα που αναλύει κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Η εποπτευόμενη μάθηση χρησιμοποιείται κυρίως για εργασίες που απαιτούν την ταξινόμηση των πληροφοριών.

Από την άλλη, στη μη επιτηρούμενη εκπαίδευση, δεν δίνεται κανένα στοιχείο από πριν και τα δεδομένα παραμένουν χωρίς επισήμανση πχ γάτα ή μη γάτα. Το πρόγραμμα είναι ελεύθερο να βρει τις δικές τους συσχετίσεις στα δεδομένα, αν είναι γάτα δηλαδή μία φωτογραφία ή όχι. Μαθαίνοντας από τα δεδομένα, το μηχανήμα θα δημιουργήσει δικά του συμπλέγματα μέσα από τα παρεχόμενα δεδομένα και προσφέροντας άπειρους συσχετισμούς με βάση τα δεδομένα.

---

34. <https://machinelearningmastery.com/supervised-and-unsupervised-machine-learning-algorithms/>

## Η ΒΑΣΙΚΗ ΠΤΥΧΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ



Η συμβολική προσέγγιση που είδαμε προηγουμένως (Symbolic AI), θα έπρεπε πρώτα να δώσει την εξήγηση σε ένα πρόγραμμα για το τι είναι μια γάτα, έτσι ώστε να μπορεί εκείνο μετά να αναγνωρίσει την εικόνα της. Αυτό θα συνεπαγόταν τον προγραμματισμό της μηχανής, ώστε να καταλάβει κάθε φορά ξεχωριστά ποιο είναι το πόδι, ποια είναι η ουρά, το τρίχωμα κλπ με ακρίβεια.

Επομένως, η συμβολική πρώιμη AI, θα καθιστούσε αυτό το καθήκον τόσο περίπλοκο και απαιτητικό σε υπολογιστική ισχύ και χρόνο, και άρα απρόσφορο ως μέθοδο.

Οι σύγχρονες τεχνικές εκμάθησης μηχανών παρακάμπτουν αυτά τα εμπόδια χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα των μηχανών να αναλύουν τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να βρουν στατιστικούς συσχετισμούς (ένα καθήκον στο οποίο το ανθρώπινο μυαλό δεν υπερέρχει). Το πλεονέκτημα της AI είναι ότι οι μηχανές

μπορούν να εκτελέσουν εργασίες που θα ήταν αδύνατες ή πολύ περίπλοκες.

Ωστόσο, ένα θεμελιώδες γνώρισμα των τεχνικών μάθησης μηχανών είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος να γνωρίζουμε πώς η μηχανή φτάνει στο συμπέρασμα της και πώς λαμβάνει την απόφασή της σε μια δεδομένη εργασία. Στο παράδειγμα των εικόνων της γάτας, δεν είναι δυνατόν να γνωρίζουμε ποιες μεταβλητές χρησιμοποιεί το πρόγραμμα στην περιγραφή μιας εικόνας για να αποφασίσει, αν η εικόνα περιέχει μια γάτα ή όχι.

Στην πρώιμη συμβολική AI, η έννοια της «επεξήγησης», η ικανότητα να εξηγεί ένα σύστημα πώς κατέληξε στο συμπέρασμα του, ήταν κεντρική.

Η «εξήγηση» όμως, σήμερα δεν έχει τόση σημασία. Μόνο το αποτέλεσμα μετράει: τι μπορεί να κάνει μια μηχανή, όχι πώς το κάνει. Αυτό θέτει το ερώτημα του κατά πόσον τα συστήματα που βασίζονται σε δεδομένα πραγματικά κάνουν ό, τι αναμένεται από αυτά. Με τον ίδιο τρόπο που οι νευρολόγοι διερευνούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος, με τον ίδιο οι προγραμματιστές εξετάζουν πώς τα συστήματα AI προχωρούν στο να λάβουν τις αποφάσεις τους.

## **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Η AI είναι παντού γύρω μας. Στην καθημερινότητα μας συνέχεια και ας μην το φανταζόμαστε ή το υποψιαζόμαστε.

Η εκμάθηση των μηχανών οδήγησε σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορους τομείς:

- Αυτόματη μετάφραση, που παρέχεται για παράδειγμα από το Google Translate, DeepL ή SYSTRAN.
- Αναγνώριση ομιλίας και ερμηνεία μαζί, όπως το παράδειγμα μεταξύ αγγλικών και κινέζικων που παρουσιάστηκε το Νοέμβριο του 2012 από τη Microsoft.<sup>35</sup>
- Συστήματα αναγνώρισης προσώπων που χρησιμοποιούνται σε δικαστικές έρευνες ή για ξεκλείδωμα ενός smartphone.<sup>36</sup>
- Μηχανές που παίζουν παιχνίδια: από την επιτυχία του Deep Blue στο σκάκι, στο IBM Watson που κερδίζει το Jeopardy ή το πόκερ του DeepStack. Η νίκη στο AlphaGo από το DeepMind της Google εναντίον του παγκόσμιου πρωταθλητή Lee Sedol τον Μάρτιο του 2016, αποτέλεσε μία ιστορική καμπή, καθώς το μηχανήμα έδειξε σημάδια για αυτό που αναφέρουν οι σχολιαστές ως δημιουργικότητα.
- Αυτό-οδήγηση οχημάτων: εξοπλισμένο με αισθητήρες και με όπλο την ανάλυση των gigabytes των δεδομένων και των πληροφοριών που λαμβάνει ανά δευτερόλεπτο, η νέα γενιά αυτοματοποιημένων οχημάτων συνδυάζει διαφορετικά συστήματα AI (Tesla, Waymo)
- Ιατρική διάγνωση: Η AI μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς να διαπιστώσουν ή να επιβεβαιώσουν μια διάγνωση (Human Dx).

---

35. <http://www.bbc.com/news/technology-20266427>

36. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/sep/13/facial-recognition-iphone-x-privacy>

- Στρατιωτικά Ρομπότ: επικίνδυνα αυτόνομα συστήματα όπλων είναι σε θέση να επιλέξουν και να βάλουν εναντίον στόχων με μικρή ή καθόλου ανθρώπινη παρέμβαση...
- «Μηχανές Eureka» που υποστηρίζουν τη διαδικασία δημιουργικότητας για την παραγωγή νέων εφευρέσεων (βοήθεια στο σχεδιασμό νέων αντικειμένων και υλικών), βελτιστοποίηση υφιστάμενων λύσεων ή εύρεση νέων λύσεων σε προβλήματα χωρίς προκαταλήψεις που θα μπορούσαν να περιορίσουν την ανθρώπινη δημιουργικότητα. Αυτά τα μηχανήματα δημιουργούν επίσης νέες συνταγές μαγειρικής (Chef Watson) ή μπορούν να βοηθήσουν μαθηματικούς να ερευνήσουν νέους τομείς μαθηματικών.
- Καλλιτεχνική AI, ικανή να γράφουν ιστορίες ή να δημιουργούν έργα τέχνης όπως πίνακες ζωγραφικής (The Fooling Painting) ή μουσικές συνθέσεις (Aiva).<sup>37</sup>

Τα συστήματα AI χρησιμοποιούνται επίσης για την άμεση εξυπηρέτηση μας, όπως οι προσωπικοί βοηθοί (Siri, Sally), κλπ.

---

37. [https://www.huffingtonpost.com/entry/how-artificial-intelligence-is-changing-storytelling\\_us\\_59663ab3e4b0deab7c646d2b](https://www.huffingtonpost.com/entry/how-artificial-intelligence-is-changing-storytelling_us_59663ab3e4b0deab7c646d2b)

## Διάφοροι περιορισμοί και το μέλλον της Τεχνητής Νοημοσύνης

### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ Η ΑΔΥΝΑΜΗ ΑΙ – NARROW/ WEAK AI

Ως περιορισμένη ΑΙ αναφέρεται η τεχνητή νοημοσύνη που βασιζόμενη στα δεδομένα, μπορεί να κάνει πολύ καλά μία μόνο εργασία: να αναγνωρίσει πχ γάτες και να τις ξεχωρίσει από τις αγελάδες, να παίξει σκάκι και όχι πόκερ, να εφεύρει μια συνταγή και όχι να συνθέσει μουσική.

Η ουσία είναι ότι οι δεξιότητες που μπορούν να αποκτήσουν αυτές οι μηχανές για να εκτελέσουν μια εργασία δεν είναι μεταβιβάσιμες σε μια άλλη εργασία, κάτι που συνιστά μια σημαντική πτυχή της ανθρώπινης νοημοσύνης.

Η ΑΙ που βασίζεται σε χρήση δεδομένων, μπορεί να θεωρηθεί ως μια νέα μορφή νοημοσύνης, διαφορετική από αυτή του ανθρώπινου εγκεφάλου, που επιτρέπει στις μηχανές να εκτελούν καθήκοντα, όπως και οι άνθρωποι, αλλά πολύ γρηγορότερα. Χρησιμοποιώντας στατιστική συσχέτιση προερχόμενη από μια τεράστια ποσότητα δεδομένων, τα μηχανήματα είναι σε θέση να εκτελούν εργασίες που απαιτούν ευφυΐα όταν εκτελούνται από τον άνθρωπο. Ωστόσο, οι μηχανές το κάνουν με μη ανθρώπινες μεθόδους.

Ένας βασικός περιορισμός της ΑΙ είναι ότι δεν διαθέτει κοινή λογική και βούληση. Δεν είναι ακόμα δυνατό για τα μηχανήματα να καταλάβουν τι θα ακολουθήσει στη συνέχεια σε μια αλληλουχία από εικόνες, ούτε να κατανοήσουν το ευρύτερο πλαίσιο μιας

σκηνης σε μια εικόνα. Αυτή η ικανότητα κατανόησης των «κανόνων του κόσμου», αποτελεί μία βασική ικανότητα του ανθρώπου που αναπτύσσεται σε νεαρή ηλικία, και είναι αυτό που λέμε με απλά λόγια «κοινή λογική». Τα μηχανήματα δεν έχουν κοινή λογική και δεν κατανοούν τι συνιστά τη λειτουργία ενός αντικειμένου, σε τι χρησιμεύει κλπ.

Η μη εποπτευόμενη μάθηση (unsupervised) μπορεί να φέρει τις μηχανές πιο κοντά στην απόκτηση κοινής λογικής, αλλά και στην εκμάθηση του τρόπου διαχείρισης της αβεβαιότητας. Η μη εποπτευόμενη μάθηση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο, ώστε οι μηχανές να μάθουν τα καθήκοντα τους χωρίς να τα διδάσκονται: να μάθουν να παίζουν, δηλαδή, παιχνίδια παρακολουθώντας τα απλώς.

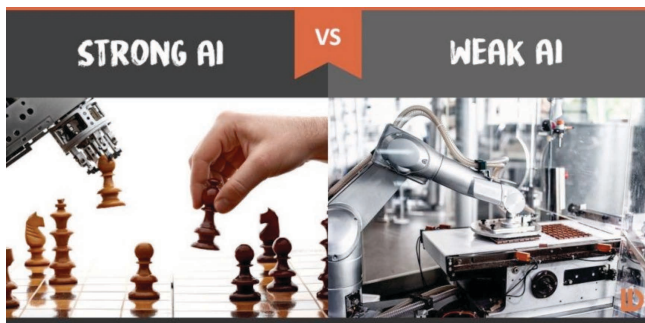
Επίσης, οι μηχανές AI παραμένουν ακόμα ανίκανες να μοιραστούν ένα στόχο, έναν σκοπό με έναν άνθρωπο. Είναι προγραμματισμένες να εκτελούν μια εργασία που μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να επιτύχουν ένα στόχο, αλλά δεν μπορούν να μοιραστούν αυτόν τον στόχο ως νόημα, ως αξία ή να τον κατανοήσουν.

Ένα αυτόνομο αυτοκίνητο είναι ένα εργαλείο για να φτάσει κάποιος από το σημείο Α στο σημείο Β, δεν μπορεί μοιραστεί το στόχο, όμως, ενός επιβάτη να ακολουθήσει τη διαδρομή που προσφέρει τα καλύτερα αξιοθέατα.

Οι μηχανές δεν μοιράζονται την σκοπιμότητα με τον χειριστή τους. Είναι εργαλεία που δεν μπορούν να συνεργαστούν, ανεξάρτητα από το πόσο έξυπνα εμφανίζονται, αλλά να αλληλεπιδράσουν. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υπό εκκώλαψη

σχέση μεταξύ ανθρώπων και συστημάτων AI. Οι άνθρωποι πρέπει να είναι σε θέση να αναλάβουν τον έλεγχο και να διορθώσουν το σύστημα όταν εμφανιστεί κάτι απρόσμενο ή όταν υπάρξει ανάγκη.

## ΤΕΧΝΗΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ: ΣΤΟ ΔΡΟΜΟ ΓΙΑ ΤΗΝ «ΙΣΧΥΡΗ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ»



Η αρχική αναζήτηση της AI ήταν να δημιουργηθούν μηχανές που θα μπορούσαν να εμφανίσουν το ίδιο επίπεδο νοημοσύνης με τον άνθρωπο. Αυτό σήμερα αναφέρεται ως Τεχνητή Γενική Νοημοσύνη ή «ισχυρή AI»- strong AI.

Η ισχυρή AI σημαίνει ότι τα μηχανήματα θα εκτελούν διαφορετικά καθήκοντα και όχι μόνο τα προκαθορισμένα, θα δείχνουν σημάδια κοινής λογικής, δημιουργικότητα, ενδεχομένως συναισθήματα ή ακόμα και συνείδηση. Πολύ πιθανό να θέσουν και τους δικούς τους στόχους.



Μια προέκταση του μέλλοντος της ΑΙ θα δώσει τη δυνατότητα στη μηχανή να αυτοβελτιώνεται, οδηγώντας σε μια εκθετική αύξηση της ευφυΐας τους.

Υπεροψία εκ μέρους τους και υπερβολή θα πει κανείς. Μια τέτοια υπερβολή, που θα ξεπερνούσε θεωρητικά την ανθρώπινη νοημοσύνη, θα οδηγούσε σε αυτό που ονομάζεται «τεχνολογική ιδιαιτερότητα» - singularity.<sup>38</sup>

Το δυστοπικό σενάριο του «Εξολοθρευτή» να βρεθούν, δηλαδή, οι άνθρωποι στο έλεος των μηχανών.

Ωστόσο, δεν υπάρχουν στοιχεία ότι η ανθρώπινη νοημοσύνη διαθέτει ένα δεδομένο σημείο πέρα από το οποίο είναι δυνατή η υπερίσχυση μόνο της «νοημοσύνης» των μηχανών. Η εμφάνιση ενός υψηλότερου επιπέδου νοημοσύνης σημαίνει περισσότερα από το να σκέφτεσαι γρήγορα. Πολλά από τα σημερινά πολύπλοκα ζητήματα δεν θα επιλυθούν με μια εκθετική βελτίωση των υπολογιστικών ικανοτήτων των μηχανών, αλλά μόνο από τον άνθρωπο.

---

38. <https://www.newscientist.com/article/mg22930661-800-vision-of-singularity-questions-ai-intellect/>

## Οι προκλήσεις της AI

### Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Προκειμένου, να λειτουργούν αποτελεσματικά τα συστήματα εφοδιασμένα με AI, είναι απαραίτητη, όπως είδαμε, η τροφοδότηση τους με μία πολύ μεγάλη ποσότητα δεδομένων.

Η διασφάλιση ότι η συλλογή, η πρόσβαση, η χρήση και η αποθήκευση δεδομένων για εφαρμογές AI δεν θα απειλήσουν την προστασία της ιδιωτικής ζωής των χρηστών, είναι μια από τις σύγχρονες και πιο σημαντικές προκλήσεις της AI.<sup>39</sup>

Ωστόσο, ένα άλλο θέμα εξίσου σοβαρό θέμα αφορά στην ποιότητα των δεδομένων. Η ανεπαίσθητη πολλές φορές μεροληψία στα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των συστημάτων AI, μπορεί να οδηγήσει σε μία ανεπιθύμητη προκατάληψη ως προς το φύλο ή τη φυλή πχ στις αποφάσεις που λαμβάνει ένα σύστημα.<sup>40</sup>

Έχει παρατηρηθεί ότι τα συστήματα AI εμφανίζουν μεροληπτική στάση, ανάλογα με τα δεδομένα που τους δοθούν. Τα συστήματα μηχανικής μάθησης όχι μόνο «μαθαίνουν» και μιμούνται τις προκαταλήψεις από τα δεδομένα με τα οποία εμείς τα τροφοδοτούμε, αλλά μπορούν να ενισχύσουν αυτή τη μεροληψία και την ανισότητα στις αποφάσεις που λαμβάνουν!

---

39. [https://www.huffingtonpost.com/entry/data-protection-ai-how-can-we-control-our-creations\\_us\\_598b194de4b0f25bdfb320f5](https://www.huffingtonpost.com/entry/data-protection-ai-how-can-we-control-our-creations_us_598b194de4b0f25bdfb320f5)

40. <https://www.theguardian.com/inequality/2017/aug/08/rise-of-the-racist-robots-how-ai-is-learning-all-our-worst-impulses>

Πρέπει να διασφαλιστεί η ποιότητα των χρησιμοποιούμενων δεδομένων, να αποφευχθεί η μεροληψία και να διασφαλιστεί ότι το πρόγραμμα δεν θα λαμβάνει υπόψη τυχόν προκαταλήψεις φύλου, φυλής κλπ. Αυτό συνιστά μία τεράστια ζωτικής σημασίας πρόκληση για την ΑΙ.

## ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Το μεγαλύτερο ζήτημα ως προς την ΑΙ, είναι η θεωρητική δυνατότητα της να μπορεί να λαμβάνει αυτόνομες αποφάσεις. Σήμερα, αυτή η πιθανότητα φαίνεται ακόμα μακρινή, αλλά όχι τελείως ανέφικτη.

Η ΑΙ παραμένει ένα εργαλείο που εκτελεί εντολές υποβοηθητικές για τον άνθρωπο.

Μπορεί να είμαστε ακόμα στην εποχή της μειωμένης τεχνητής νοημοσύνης, αλλά είναι πολύ πιθανό στο μέλλον τα συστήματα ΑΙ να κατανοούν τι και γιατί το εκτελούν.

Ως εκ τούτου και επειδή η πρόληψη είναι η καλύτερη μέθοδος οργάνωσης, ένα ρυθμιστικό πλαίσιο για τον έλεγχο των αλγορίθμων και τον αντίκτυπό τους είναι απαραίτητο, προκειμένου να αποφευχθούν ενδεχόμενοι κίνδυνοι για την ιδιωτική ζωή και την αυτονομία του ανθρώπου.<sup>41</sup> Είναι πολύ σημαντικό να αντισταθούμε στον πειρασμό να χρησιμοποιήσουμε τα συστήματα ΑΙ προτού προσαρμοστεί κατάλληλα το νομικό μας πλαίσιο.

---

41. <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/27/ai-artificial-intelligence-watchdog-needed-to-prevent-discriminatory-automated-decisions>

## ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για το μείζον αυτό ζήτημα που κατά καιρούς δαιμονοποιείται πότε αδικώς και πότε δικαίως, το ΔΙΚΤΥΟ έχει παρουσιάσει τις εκτιμήσεις επιστημόνων και ειδικών που κυριαρχούν σήμερα στον παγκόσμιο διάλογο.<sup>42</sup>

**Η πρόσφατη πρόοδος στην ΑΙ και η ανάπτυξη της ρομποτικής δημιουργεί φόβους, όσον αφορά στην εξέλιξη της αγοράς εργασίας, καθώς αρκετές θέσεις απασχόλησης φαίνεται να διατρέχουν όλο και περισσότερο κίνδυνο από την αυτοματοποίηση των επόμενων δεκαετιών.**

**Οι ερευνητές της ΑΙ εκτιμούν πιθανή την πλήρη αυτοματοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε περίπου 120 χρόνια από τώρα. Η αυτοματοποίηση της εργασίας εξαρτάται βέβαια και από τον τύπο της εργασίας και από τις απαιτούμενες δεξιότητες.**

Οι γνώμες δίστανται όσον αφορά την ταχύτητα και τον βαθμό στον οποίο θα συντελεστεί αυτή η επίδραση, αλλά είναι προφανές ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα επηρεάσει τον τομέα της απασχόλησης, καθώς και τη φύση και τον χαρακτήρα πολλών θέσεων εργασίας και, επομένως, τα συστήματα κοινωνικής ασφάλισης.

Ακόμα και στην Ελλάδα σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της PwC, έως το 2015 αναμένεται η Τεχνητή Νοημοσύνη και η ρομποτική να έχουν επηρεάσει το 23% της απασχόλησης.

---

42. <http://todiktio.eu/index.php/topics/4i-viomixaniki-epanastasi>

Αυτό που είναι βέβαιο είναι ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα επηρεάσει όλα τα επαγγέλματα κατά το μάλλον ή ήττον και σε κάθε περίπτωση κάποια επαγγέλματα θα χαθούν και πολλά άλλα θα γεννηθούν, όπως άλλωστε έχει συμβεί σε κάθε βιομηχανική και τεχνολογική εξέλιξη.

*Οι βασικές διαφορές σε σχέση με το παρελθόν είναι ότι:*

α) τα «παλαιά» μηχανήματα είχαν εν πολλοίς αντικαταστήσει τη μυϊκή δύναμη, ενώ σήμερα τα νέα μηχανήματα αντικαθιστούν πνευματικές εργασίες και βασικές γνωσιακές δεξιότητες, γεγονός που επηρεάζει όχι μόνο τους εργαζομένους χαμηλής ειδίκευσης, αλλά και τους εργαζομένους με πτυχίο, και

β) η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί μια τεχνολογία γενικής εφαρμογής (general purpose technology) που επιδρά σε όλους σχεδόν τους τομείς ταυτοχρόνως.

**Η τεχνητή νοημοσύνη θα επηρεάσει όχι μόνο τον όγκο της εργασίας, αλλά και τη φύση της εκτελούμενης εργασίας. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης προσφέρουν ολοένα περισσότερες δυνατότητες παρακολούθησης και επίβλεψης των εργαζομένων, γεγονός που κινδυνεύει να πλήξει την αυτονομία και τον σεβασμό του ιδιωτικού βίου τους. Ήδη από σήμερα, η εργασία καθορίζεται και κατανέμεται συχνά από αλγόριθμους, χωρίς καμία ανθρώπινη παρέμβαση. Αυτό έχει αντίκτυπο στη φύση και στις συνθήκες της εργασίας.**

Σε κάθε περίπτωση ο απόλυτος αυτοματισμός δεν είναι δυνατόν να υπάρξει. Εκείνο που θα δούμε, όμως, να αναπτύσσεται

ραγδαία τα επόμενα χρόνια, είναι η προσαρμογή σχεδόν κάθε επαγγέλματος στη νέα εποχή. Η σύζευξη ανθρώπου και μηχανής. Η αλληλεπίδραση. Και αυτό συνιστά μία προσαρμογή που απαιτεί αναδιάρθρωση της εκπαίδευσης και της διά βίου μάθησης. Τα παιδιά μαζί με Ιστορία θα πρέπει να μαθαίνουν και κώδικα προγραμματισμού...



## ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΚΑΙ Η ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΑΣ...;

Πέραν των επιπτώσεων στην αγορά εργασίας, έντονες είναι οι συζητήσεις σχετικά και με τον αντίκτυπο των συστημάτων AI στην κοινωνική ανισότητα. Ορισμένοι προβλέπουν ότι η αυτοματοποίηση των θέσεων εργασίας θα μειώσει τη δυνατότητα κοινωνικής κινητικότητας και θα ωφελήσει τους πλουσιότερους, οι οποίοι θα μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα στην αλλαγή. Τα εργαλεία AI μπορούν να αναδιαμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο παράγεται ο πλούτος και να μεταβάλλουν την παγκόσμια ισορροπία εξουσίας, οδηγώντας σε περαιτέρω ανισότητες.

Άλλοι υποστηρίζουν, αντιθέτως, ότι η AI έχει μεγάλη δυνατότητα αναδιανομής του πλούτου και ότι μπορεί να αποφευχθεί το σενάριο της συγκέντρωσης πλούτου σε λίγους. Το ζήτημα της AI και της πιθανής ανισότητας συζητείται επί του παρόντος σε διεθνή φόρα, όπως τα Ηνωμένα Έθνη και ο ΟΟΣΑ με μεγάλη προσοχή.<sup>4344</sup>

- 
43. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/10/looking-to-future-un-to-consider-how-artificial-intelligence-could-help-achieve-economic-growth-and-reduce-inequalities/>
  44. <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/technology-foresight-forum-2016.htm>

## Ρυθμιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης

### Η ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Η συζήτηση είναι παγκόσμια και οι προεκτάσεις της διεθνείς. Εδώ θα εντοπίσουμε στο ευρωπαϊκό σκέλος της ρυθμιστικής προσαρμογής στα νέα ζητήματα που ανακύπτουν με την AI.

Μία σημαντική στιγμή για την ευρωπαϊκή έννομη τάξη είναι η έγκριση του ψηφίσματος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου τον Φεβρουάριο του 2017, σχετικά με τους κανόνες και τη νομοθεσία για τη ρομποτική.<sup>45</sup> Το Κοινοβούλιο κάλεσε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να διαμορφώσει τους ορισμούς της νέας κατηγορίας των έξυπνων ρομπότ. Το ψήφισμα υποστηρίζει ότι το νομικό πλαίσιο της Ένωσης για τη ρομποτική και την AI πρέπει να επικαιροποιηθεί και να συμπληρωθεί με κατάλληλες αρχές δεοντολογίας. Το Κοινοβούλιο υπογράμμισε, επίσης, την αρχή της διαφάνειας, ζητώντας να υπάρχει πάντα η δυνατότητα αιτιολόγησης κάθε απόφασης που λαμβάνεται με τη βοήθεια της AI και που δύναται να έχει ουσιαστικό αντίκτυπο στη ζωή ενός ή περισσότερων ατόμων. Το ΕΚ, ζητά, τη σύσταση ενός ευρωπαϊκού οργανισμού για τη ρομποτική και την Τεχνητή Νοημοσύνη, που θα παράσχει υποστήριξη σε αυτά τα θέματα.

---

45. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//EL>



Τέλος, στο ψήφισμα γίνεται ειδική αναφορά στα θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας κλπ.

## **ΓΙΑΤΙ ΜΑΣ ΑΦΟΡΑ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ;**

**Σήμερα, η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν αφορά μόνο τον κλάδο της Πληροφορικής. Αφορά το σύνολο της καθημερινότητας μας. Αφορά την απασχόληση, την παραγωγή, την κοινωνία, τις επιστήμες. Πρόκειται για το κατώφλι ενός νέου κόσμου που χρειάζεται προετοιμασία, τόλμη και νέο ρυθμιστικό πλαίσιο, όσο το δυνατόν πιο ευρύ.**

**Η επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης υπερβαίνει τα εθνικά σύνορα και για αυτό πρέπει να εφαρμοστούν υπερεθνικά στρατηγικά πλαίσια.**

Η ΕΕ πρέπει να διαδραματίσει ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια σκηνή για την έγκριση σαφών και καθολικών στρατηγικών πλαισίων σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης, τα οποία θα είναι σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές αξίες και τα θεμελιώδη δικαιώματα.

Έως τώρα έχουμε εντοπίσει έντεκα τομείς στους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη θέτει επιτακτικά ορισμένα κοινωνικά ζητήματα: ηθική, ασφάλεια, ιδιωτικός βίος, διαφάνεια και λογοδοσία, εργασία, εκπαίδευση και δεξιότητες, ισότητα και ένταξη, νομοθεσία και κανονιστικές ρυθμίσεις, διοίκηση και δημοκρατία, πόλεμος,

**Είναι προφανές ότι το ρυθμιστικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη πρέπει να έχει ως κύριο διαμορφωτή και τελικό σκοπό τον άνθρωπο.**

Δεν πρέπει να ξεχάσουμε ποτέ ότι όσο έξυπνες και αν γίνουν οι μηχανές παραμένουν μηχανές, υπό τον μόνιμο έλεγχο των ανθρώπων.

Το μέλλον καλπάζει. Η ΕΕ πρέπει να πρωταγωνιστήσει στη δημιουργία ενός κώδικα δεοντολογίας για την ανάπτυξη, τη διάδοση και τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, έτσι ώστε τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης να παραμένουν συμβατά με τις αρχές της ανθρώπινης αξιοπρέπειας, ακεραιότητας και ελευθερίας, του σεβασμού του ιδιωτικού βίου, της πολιτισμικής πολυμορφίας και της ισότητας μεταξύ ανδρών και γυναικών, καθώς και με τα θεμελιώδη δικαιώματα.

### **ΘΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ**

Σχεδόν κανένας δεν αμφισβητεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει πολλά οφέλη στην κοινωνία. Αρκεί να αναλογιστούμε τις εφαρμογές που αποσκοπούν στην αύξηση της παραγωγικότητας, μεγαλύτερης οδικής ασφάλειας, σταθερότερου χρηματοπιστωτικού συστήματος, καλύτερου περιβάλλοντος, ιατρικών επιτευγμάτων, μεγαλύτερης ασφάλειας στον χώρο εργασίας, περισσότερο εξατομικευμένης εκπαίδευσης, υποβοήθειας στην απονομή δικαιοσύνης.

Υπό προϋποθέσεις μπορεί να συμβάλει ακόμη και στην εξάλειψη ορισμένων νόσων και της φτώχειας.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί επίσης να συμβάλει σημαντικά στην ανάπτυξη της βιομηχανίας και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας.

Εντούτοις, όπως όλες οι ανατρεπτικές τεχνολογίες, η τεχνητή νοημοσύνη εμπεριέχει ορισμένους κινδύνους και πολύπλοκες στρατηγικές προκλήσεις όσον αφορά την ασφάλεια και τη δυνατότητα ελέγχου, τις κοινωνικοοικονομικές πτυχές, την ηθική και την προστασία του ιδιωτικού βίου.

## ΗΘΙΚΗ

Το ζήτημα αυτό προκαλεί έκπληξη. Πώς συνάδει η Ηθική με τη Μηχανή;

Μπορεί και πρέπει να συνάδει όχι η Ηθική με τη Μηχανή, αλλά η Ηθική με τη χρήση της έξυπνης μηχανής.

Η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης εγείρει πολλά ηθικά ζητήματα. Ποια είναι η επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην προσωπική μας ακεραιότητα, αυτονομία, αξιοπρέπεια, ανεξαρτησία, ισότητα, ασφάλεια και ελευθερία επιλογής; Πώς μπορεί να διασφαλιστεί ότι εξακολουθούν να τηρούνται και να κατοχυρώνονται οι θεμελιώδεις κανόνες μας, οι αξίες μας και τα ανθρώπινα δικαιώματα;

Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης δεν περιλαμβάνουν ενσωματωμένες ηθικές αξίες. Εναπόκειται στους ανθρώπους να τις εισάγουν στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης και στο περιβάλλον στο οποίο αυτά εξελίσσονται. Η ανάπτυξη, η διάδοση και η χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης (δημόσιων και εμπορικών) πρέπει να συντελούνται εντός των ορίων των κανόνων, των αξιών και των θεμελιωδών ελευθεριών μας, καθώς και των ανθρωπίνων δικαιωμάτων.



Με τα αυξανόμενα επίπεδα αυτονομίας των μηχανών και της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης μαζί τους, χρειάζεται να εξεταστούν προσεκτικά οι αναγκαίοι ρυθμιστικοί, ηθικοί και νομικοί φραγμοί και το πλαίσιο του τρόπου με τον οποίο θα αναπτύσσονται τα ρομπότ.

Επειδή η ρομποτική και η ΑΙ τροφοδοτούνται από δεδομένα, ορισμένες προκλήσεις έχουν τις ρίζες τους στις αλληλεπιδράσεις του ανθρώπινου περιβάλλοντος και στη διαχείριση των δεδομένων τους, ιδίως ως προς τη συναίνεση, τις διακρίσεις, τη δικαιοσύνη, την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την επιτήρηση και την εμπιστοσύνη.

*Όσον αφορά την ηθική, η ρομποτική και η ΑΙ θέτουν ορισμένα θέματα με όλο και μεγαλύτερη πίεση:*

- Πρώτον, η υπερβολική εξάρτηση από τη ρομποτική και την ΑΙ μπορεί να οδηγήσει στην ανάθεση ευαίσθητων καθηκόντων σε αυτόνομα συστήματα τα οποία θα πρέπει να παραμένουν τουλάχιστον εν μέρει υπό την επίβλεψη του ανθρώπου.
- Δεύτερον, η ρομποτική και η ΑΙ ενδέχεται να άρει την ευθύνη από τους ανθρώπους, αφού αυτή θα μετακυλύεται στο αυτόνομο σύστημα μπορεί να κατηγορηθεί για αποτυχία. Οι μορφές ΑΙ δεν πρέπει και δεν μπορούν να θεωρηθούν ως «ηλεκτρονικά πρόσωπα» με ευθύνη δική τους.
- Τρίτον, η ανεργία είναι ένα ηθικό πρόβλημα, όχι μόνο οικονομικό. Τα ρομπότ και η ΑΙ θα αλλάξει τη δομή του εργατικού δυναμικού, θα οδηγήσει σε μετατόπιση των βασικών δεξιοτήτων και, ενδεχομένως, να διευκολύνει την πλήρη αποδυνάμωση του εργατικού δυναμικού ακόμη και σε κρίσιμα για την ασφάλεια πλαίσια. Ωστόσο, αυτό θα ήταν λάθος. Οι γιατροί πρέπει να συνεχίσουν να μελετούν ακτινογραφίες για τον ίδιο λόγο που χρειάζονται οι πιλότοι για να απογειώσουν ή να προσγειώσουν τα αεροπλάνα εκεί που η ΑΙ δεν μπορεί να το κάνει.
- Τέταρτον, η ΑΙ μπορεί να διαβρώσει την ανθρώπινη ελευθερία. Η απασχόληση, η ενασχόληση του ανθρώπου με αυτά που τον ενδιαφέρουν και του δίνουν νόημα στη ζωή, δεν μπορεί να υπονομευθεί από την αντικατάσταση του νοήματος που δίνουν οι μηχανές στην παραγωγή. Ο

άνθρωπος δίνει νόημα στη ζωή του μέσα από τη ζωντανή διατριβή του με την πραγματικότητα. Αν η ΑΙ αντικαταστήσει τον άνθρωπο στη διαδικασία της παραγωγής και σταδιακά αρχίσει να αντικαθιστά την ανθρώπινη παρουσία, αυτό θα διαβρώσει τη σχέση του ανθρώπου με την ίδια την έννοια της ύπαρξης του.

Για το σκοπό αυτό χρειάζεται μία παγκόσμια σύνοδος που θα θέσει με παρηρησία τα ζητήματα της Ηθικής και της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και τους κοινά αποδεκτούς ηθικούς κανόνες που θα αποτελέσουν την «ψυχή» των έξυπνων μηχανών.

Ήδη έχουν προχωρήσει τέτοιες πρωτοβουλίες όπως η Σύνοδος του Asilomar από το Ίδρυμα Future of Life που έχει καταθέσει μία σειρά από ηθικές και κανονιστικές αρχές για τη χρήση της ΑΙ.<sup>46</sup>

Η ρύθμιση της ΑΙ είναι μία «συνεργατική» υπόθεση όλων. Επιστημόνων, κοινωνικών εταίρων, κυβερνήσεων, διεθνών οργανισμών. Η τρομολαγνεία και η κινδυνολογία δεν βοηθούν. Υπάρχουν χρήσεις που μπορεί να εξελιχθούν επικίνδυνα, αλλά η υποχρέωση μας είναι να αντιμετωπίσουμε τους κινδύνους όχι να τους ξορκίζουμε καταστροφολογώντας.

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΛΟΓΟΔΟΣΙΑ

Η πολυποίκιλη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης δεν επιτρέπει να είναι terra incognita για το μέσο πολίτη.

---

46. <https://futureoflife.org/ai-principles/>

Οι ενέργειες και οι αποφάσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης (ως απόρροια αλγορίθμων) επηρεάζουν ολοένα και περισσότερο τη ζωή των ανθρώπων.

Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, στην περίπτωση της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην αξιολόγηση αιτήσεων για δάνεια ή στις διαδικασίες έγκρισης ασφαλιστικού συμβολαίου. Εν προκειμένω, η κατανόηση και η δυνατότητα ελέγχου της διαδικασίας λήψης αποφάσεων ενός συστήματος τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και η δυνατότητα λογοδοσίας του, είναι ζητήματα ζωτικής σημασίας και αποτελεί αναφαίρετο δικαίωμα του ανθρώπου.

Ήδη, πολλά συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι πολύ δυσνόητα για τους χρήστες. Το ίδιο όμως συμβαίνει ολοένα συχνότερα και για τους σχεδιαστές των συστημάτων αυτών. Πιο συγκεκριμένα, τα νευρωνικά δίκτυα είναι συχνά «μαύρα κουτιά» όπου συντελούνται διεργασίες λήψης αποφάσεων, οι οποίες έχουν καταστεί ακατανόητες και για τις οποίες δεν παρέχεται κανένα επεξηγηματικό εγχειρίδιο.

## ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑ

Ο σεβασμός του ιδιωτικού βίου από τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι ζήτημα που προξενεί ανησυχία. Δεν είναι λίγα τα καταναλωτικά προϊόντα με ενσωματωμένο ήδη ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης: έξυπνες ηλεκτρικές οικιακές συσκευές, έξυπνα παιχνίδια, έξυπνα αυτοκίνητα, έξυπνα ρολόγια και έξυπνα τηλέφωνα. Όλα τα προϊόντα αυτά μεταδίδουν δεδομένα (συ-

χνά προσωπικού χαρακτήρα) σε πλατφόρμες και στο λεγόμενο cloud, όπου αποθηκεύονται και επεξεργάζονται.

Το ζήτημα της επαρκούς προστασίας του ιδιωτικού βίου τίθεται ακόμη πιο επιτακτικά για τον πρόσθετο λόγο ότι η εμπορία δεδομένων, δηλαδή η πώληση σε τρίτους δεδομένων που συλλέγονται από τον κατασκευαστή, βρίσκεται σε πλήρη άνθηση.

Στο σημείο αυτό πρέπει να υπογραμμίσουμε τη σημασία της εφαρμογής της GDPR, του Κανονισμού για την προστασία των δεδομένων που θα τεθεί σε εφαρμογή το Μάιο από την ΕΕ και θα είναι υποχρεωτική για κάθε χρήστη δεδομένων, όπως έχουμε ήδη υπογραμμίσει.

Ο γενικός Κανονισμός της ΕΕ περί της προστασίας των δεδομένων προβλέπει την ενισχυμένη προστασία του ιδιωτικού βίου όσον αφορά τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που διαβιβάζονται ψηφιακά. Πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά, βάσει των εξελίξεων στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, εάν κατοχυρώνονται επαρκώς στην πράξη τόσο το δικαίωμα του ατόμου στη συναίνεση και την ελεύθερη επιλογή κατά τη διαβίβαση των δεδομένων όσο και το δικαίωμά του να προσαρμόζει και να επαληθεύει τα διαβιβαζόμενα δεδομένα.

## **ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ**

Για να μπορούν να προσαρμοστούν όλοι στην ταχεία εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης, είναι απαραίτητη η διατήρηση των ψηφιακών δεξιοτήτων ή η δυνατότητα απόκτησης νέων δεξιοτήτων.



Τα προγράμματα σπουδών των σχολείων και των Πανεπιστημίων πρέπει να εντάξουν και τις νέες συνθήκες στη δομή τους. Είναι απαραίτητο να προβλέπεται για όλους, από πολύ νεαρή ηλικία, κατάρτιση σχετική με την αντιμετώπιση των σχέσεων με την τεχνητή νοημοσύνη και την εκμετάλλευσή της, έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η διατήρηση της αυτονομίας και του ελέγχου της από τους χρήστες (ανθρώπινος έλεγχος). Υπό αυτήν την έννοια, πρέπει να διδάσκονται επίσης η ηθική και ο σεβασμός του ιδιωτικού βίου, δεδομένης της σημαντικής επίδρασης της τεχνητής νοημοσύνης στα εν λόγω πεδία.

## ΝΕΟ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Για να καταστεί δυνατός ο καθορισμός μιας επαρκούς νομοθετικής και κανονιστικής προσέγγισης της τεχνητής νοημοσύνης.

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν γνωρίζει σύνορα. Πρέπει, συνεπώς, να εξεταστεί η ανάγκη μιας ρύθμισης παγκοσμίως, δεδομένου ότι η περιφερειακή νομοθεσία δεν επαρκεί και θα έχει μάλιστα ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Έχοντας κατά νου το δοκιμασμένο σύστημα προτύπων για τα προϊόντα και την ασφάλεια, τις τάσεις προστατευτισμού που παρατηρούνται σε άλλες ηπείρους, το υψηλό επίπεδο γνώσης στην Ευρώπη, το σύστημα των θεμελιωδών δικαιωμάτων και των κοινωνικών αξιών στην Ευρώπη, καθώς και τον κοινωνικό διάλογο, η ΕΟΚΕ προτείνει να αναλάβει η ΕΕ ηγετικό ρόλο στη θέσπιση σαφών και καθολικών στρατηγικών πλαισίων σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης και να προαγάγει τη διαδικασία αυτή σε παγκόσμιο επίπεδο.

## ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

Η επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην κοινωνία δεν μπορεί να εκτιμηθεί ακόμη σε όλη της την έκταση.

Παρόλα αυτά, όλοι συμφωνούν ότι η επίδραση αυτή θα είναι σημαντική.

Σήμερα, τα επιτεύγματα στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης διαδέχονται το ένα το άλλο με ταχείς ρυθμούς, γεγονός που καθιστά απαραίτητο τον συνολικό έλεγχο, για να καταστεί δυνατή η επαρκής και καίρια αντιμετώπιση των ριζικών εξελίξεων, τεχνικού και κοινωνικού χαρακτήρα, που είναι πιθανόν να αλλάξουν τα δεδομένα στον τομέα της ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης.

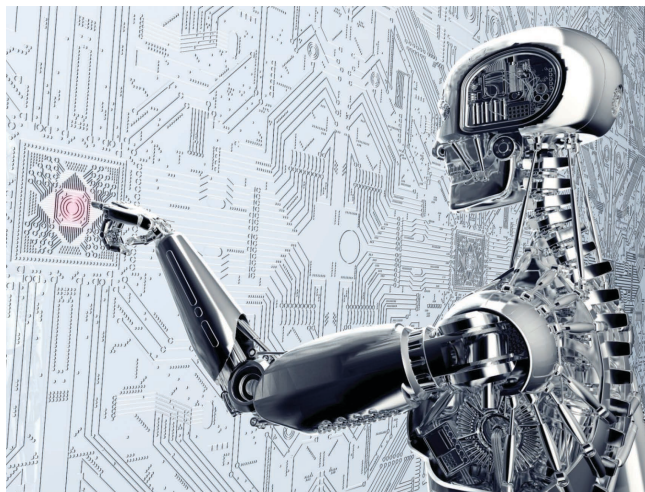
Οι σημαντικές κοινωνικές εξελίξεις ενδέχεται να σχετίζονται με τη μαζική απώλεια θέσεων εργασίας χωρίς την προοπτική αντικατάστασής τους, με απρόσμενες εξελίξεις σε διεθνές επίπεδο κτλ.

Οι αρμόδιοι χάραξης πολιτικής, η βιομηχανία, οι κοινωνικοί εταίροι, οι καταναλωτές, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, οι ειδήμονες και οι ερευνητές διαφόρων κλάδων, πρέπει να μεριμνήσουν από κοινού για την προσεκτική παρακολούθηση των εξελίξεων στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και να καταγράφουν τακτικά όσα στοιχεία αλλάζουν, ώστε να είναι εφικτή η λήψη των κατάλληλων μέτρων και της αντίστοιχης νομοθεσίας, την κατάλληλη στιγμή.

## Τεχνητή Νοημοσύνη: το νέο ιερό δισκοπότηρο των διεθνών σχέσεων

Ο ψυχρός πόλεμος είχε ως βασική συνιστώσα τον πόλεμο των άστρων. Τη μάχη για την κατάκτηση του διαστήματος και την πυρηνική υπεροπλία.

Ο νέος ψυχρός πόλεμος θα γίνει για τον έλεγχο της τεχνητής νοημοσύνης, ή πιο σωστά για την πιο γρήγορη εκμετάλλευση των άπειρων δυνατοτήτων που παρέχει η καλπάζουσα ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και των εφαρμογών της.



Ενθυμούμενοι κάποια από τα τελευταία λόγια του Στίβεν Χώκινγκ ότι «η τεχνητή νοημοσύνη, μπορεί να εξελιχθεί στο μεγαλύτερο γεγονός στην ιστορία της ανθρωπότητας, για το καλό ή για το χειρότερο», παρακολουθούμε τον αγώνα αντοχής που έχει ήδη ξεκινήσει ανάμεσα στις μεγάλες δυνάμεις με στόχο τον έλεγχο, την αποκάλυψη των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης.

ΗΠΑ, ΕΕ, Κίνα, μαζί με μία ομάδα χωρών έχουν ήδη αρχίσει να εκπονούν σχέδια ανάπτυξης και μελέτης της τεχνητής νοημοσύνης.

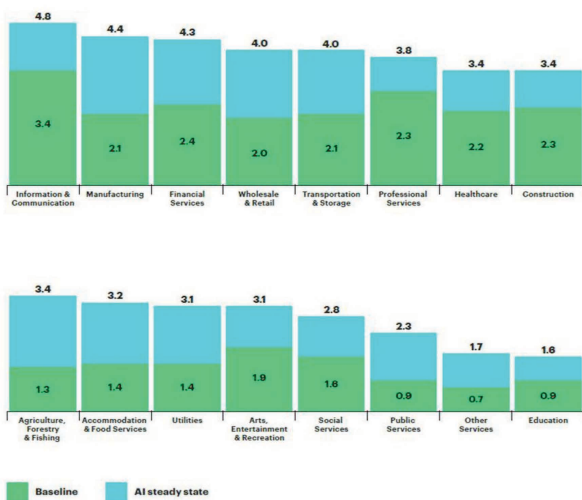
## ΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Όπως ο ηλεκτρισμός και ο ατμός, έτσι και η τεχνητή νοημοσύνη θα αλλάξει το σύνολο της καθημερινότητας.

**Figure 4. The impact of AI on industry growth**

AI has the potential to increase economic growth rates by a weighted average of 1.7 percentage points by 2035 across 16 industries.

Real annual GVA growth by 2035 (%)



Source: Accenture and Frontier Economics

Πρόσφατες μελέτες ανεβάζουν στο 20% το ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής που θα εκτελείται από έξυπνες μηχανές.

έως το 2020. Τα bots (αυτοματοποιημένες συνομιλίες εξυπηρέτησης όπως είδαμε στην ενότητα 6), θα αποτελούν το 85% της διάδρασης των πελατών με τις επιχειρήσεις.<sup>47</sup>

Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, η υιοθέτηση τεχνητής νοημοσύνης από ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων και οικονομικών δραστηριοτήτων θα προσέφερε κέρδη 6,4 δισεκ. ευρώ το 2016 και αναμένεται έως το 2020 να ξεπεράσει τα 37 δισεκ. ευρώ.<sup>48</sup>

Συνολικά η τεχνητή νοημοσύνη εκτιμάται ότι θα προσθέσει 12,8 τρισεκ. Ευρώ στην παγκόσμια οικονομία έως το 2030, ήτοι μία αύξηση 14% στο παγκόσμιο ΑΕΠ.<sup>49</sup>

Υπολογίζεται επίσης, ότι 7,4 τρισεκ. Ευρώ θα προέλθουν από τη ζήτηση νέων προϊόντων και άλλα 5,4 τρισεκ. Ευρώ από την αύξηση της παραγωγικότητας που θα επιφέρει η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Η αύξηση αυτή εκτιμάται σε 40% έως το 2035!<sup>50</sup>

Η επένδυση σε υποδομές τεχνητής νοημοσύνης παγκοσμίως ακολουθεί πλέον φρενήρεις ρυθμούς. Τα κεφάλαια που

---

47. Gartner, 'Top 10 Strategic Predictions for 2017 and Beyond. The Storm Winds of Digital Disruption', October 2016.

48. International Data Corporation (IDC), 'Worldwide Semiannual Cognitive /Artificial Intelligence Systems Spending Guide', October 2016.

49. PwC, 'Sizing the prize – What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?', June 2017.

50. Accenture, 'Why Artificial Intelligence is the Future of Growth', June 2016.

έχουν επενδυθεί από το 2012 έως το 2017 παρουσίασαν αύξηση της τάξεως του 85%.<sup>51</sup>

Κυβερνήσεις μαζί με επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο έχουν ήδη αρχίσει να εκπονούν και να ξετυλίγουν τα σχέδια τους για μία ολοκληρωμένη στρατηγική ως προς τη χρήση και την ανακάλυψη των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης.

Από την Κίνα<sup>52</sup> στη Σιγκαπούρη,<sup>53</sup> την Ιαπωνία<sup>54</sup> και τη Νότιο Κορέα,<sup>55</sup> οι χώρες της Ασίας φαίνεται να έχουν ανοίξει το βήμα τους σε αυτό τον αγώνα.

Η Κίνα με τη στρατηγική της θέλει να γίνει ο παγκόσμιος ηγέτης στην τεχνητή νοημοσύνη έως το 2030. Στις 14 Δεκεμβρίου 2017 η Κινεζική Κυβέρνηση ανακοίνωσε ένα λεπτομερές τριετές σχέδιο με συγκεκριμένους στόχους έως το 2020, όπως η μαζική παραγωγή νευρωνικών δικτύων που είναι απαραίτητα για την τεχνητή νοημοσύνη.<sup>56</sup>

- 
51. European Political Strategy Centre, 'Enter the data economy', 11 January 2017.
  52. The State Council of The People's Republic of China, 'Guidelines on Artificial Intelligence Development', July 2017.
  53. Government of Singapore, Prime Minister's Office, Singapore AI Strategy (AI.SG), National Research Foundation 'Artificial Intelligence R&D Programme', October 2017.
  54. Government of Japan, 'AI Research Centre'.
  55. Zastrow, M. (2016). South Korea's Nobel Dream. *Nature*, 534(7605), 19-22.
  56. MIT Technology Review, 'China has a new three year plan to rule AI', 15 December 2017.

Παράλληλα, ο Καναδάς<sup>57</sup> και οι ΗΠΑ<sup>58</sup> έχουν ήδη αναπτύξει τη δική τους στρατηγική. Ο Καναδάς από τη δική του σκοπιά αναζητά να αναπτύξει θύλακες πρωτοπορίας ως προς την εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης, τα θέματα ηθικής και τεχνητής νοημοσύνης, πολιτικής διαχείρισης και θεσμικής ρύθμισης της τεχνητής νοημοσύνης.

Οι ΗΠΑ από τη δική τους οπτική εστιάζουν στην ανάγκη μακροχρόνιας έρευνας πάνω στην τεχνητή νοημοσύνη, αλλά δεν θεωρούν ότι ο ρόλος του Κράτους στον έλεγχο της τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να είναι πρωτεύον.

Στην Ευρώπη έως τώρα μόνο η Γαλλία, η Φινλανδία και η Μεγάλη Βρετανία, έχουν ήδη εκπονήσει στρατηγική για την τεχνητή νοημοσύνη.

Η γαλλική Κυβέρνηση πρόσφατα ανακοίνωσε την έναρξη της δικής της task force ( Η αποστολή Villani) και το ποσό των 2 δισεκ. Ευρώ που θα τη συνοδέψει.

Η γαλλική πρωτοβουλία περιλαμβάνει μέτρα ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και μέτρα για την προστασία των ατομικών δικαιωμάτων.<sup>59</sup>

---

57. Government of Canada, Canadian Institute for Advanced Research, 'Pan-Canadian Artificial Strategy', March 2017.

58. Executive Office of the President, National Science and Technology Council Committee on Technology, 'Preparing for the Future of Artificial Intelligence', October 2016.

59. Republique Française, '#FrancelA: the national artificial intelligence strategy is underway', 26 January 2017.



## ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΕ

Οι ηγέτες της ΕΕ αναγνωρίζουν την αυξανόμενη σημασία της ΑΙ και είναι πρόθυμοι να διασφαλίσουν ότι η Ευρώπη θα διαδραματίσει ηγετικό ρόλο στην εξέλιξη και τη χρήση της.

Πέρυσι, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε έκθεση με την οποία ζητούσε τη σύσταση ενός «Ευρωπαϊκού Οργανισμού Ρομποτικής και Τεχνητής Νοημοσύνης», που θα παρέχει αξιολόγηση των θεμάτων νομικής ευθύνης στον τομέα της ΑΙ και παρότρυνε την ΕΕ να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην καθιέρωση «βασικών δεοντολογικών αρχών ως προς την ανάπτυξη, τον προγραμματισμό και τη χρήση ρομπότ και ΑΙ».<sup>60</sup>

Πρόσφατα, οι αρχηγοί κρατών της ΕΕ κάλεσαν από κοινού την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, να παράγει «μια ευρωπαϊκή προσέγγιση για την τεχνητή νοημοσύνη από τις αρχές του 2018». Η προτεινόμενη στρατηγική δεν θα θέσει κανένα ρυθμιστικό πλαίσιο, διότι η Επιτροπή αναγνωρίζει ότι η ΑΙ εξακολουθεί να εξελίσσεται ταχέως.

### **Η προσπάθεια να ρυθμιστεί το άγνωστο θα ήταν ανέφικτη.**

Ο αντιπρόεδρος της Επιτροπής αρμόδιος για την ψηφιακή ενιαία αγορά Andrus Ansip δήλωσε ότι η επικείμενη πρόταση θα «εξετάσει τον καλύτερο τρόπο προώθησης της ΑΙ προς όφελος του λαού και των επιχειρήσεων της Ευρώπης, της κοινωνίας και

---

60. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+XML+V0//EL>

της οικονομίας μας. Θα εξετάσει επίσης ηθικές, νομικές και κοινωνικοοικονομικές πτυχές».<sup>61</sup>

Στην πράξη, η στρατηγική θα επικεντρωθεί σε:

- Ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ των ενδιαφερόμενων φορέων της βιομηχανίας (δηλαδή μιας πλατφόρμας της ΕΕ για την ΑΙ).
- Συντονισμός της κοινοτικής και εθνικής χρηματοδότησης.
- Αντιμετώπιση των κανόνων περί ευθύνης για την αυτοματοποίηση και τα μεγάλα δεδομένα Big Data.
- Συνέχιση ενός εθελοντικού χάρτη δεοντολογίας.
- Έναρξη μιας ενημερωτικής εκστρατείας για την ευαισθητοποίηση σχετικά με τα οφέλη του ΑΙ και την αντιμετώπιση του φαινομένου του φόβου από τις χρήσεις της.

Η Ευρώπη βρίσκεται ανάμεσα σε δύο προκλήσεις. Μία εσωτερική και μία εξωτερική.

Η εσωτερική πρόκληση έχει να κάνει με το ρυθμό εισαγωγής τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις και την οικονομία και τη δημόσια διοίκηση, καθώς και με το ρυθμιστικό πλαίσιο που πρέπει να ανανεωθεί για να διέπει σωστά και με γνώμονα το σεβασμό των ανθρωπίνων δικαιωμάτων τα θέματα τεχνητής νοημοσύνης.

---

61. [https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/ansip/blog/making-most-robotics-and-artificial-intelligence-europe\\_en](https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/ansip/blog/making-most-robotics-and-artificial-intelligence-europe_en)

Θέματα προστασίας προσωπικών δεδομένων (25 Μαΐου τίθεται σε εφαρμογή ο νέος Γενικός Κανονισμός), προστασίας ατόμων με ειδικές ανάγκες κλπ αποτελούν προκλήσεις για την Ευρώπη.

Οι επιχειρήσεις στην Ευρώπη είναι σχετικά αργές ως προς την υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών εν γένει.

Μόνο το 4% των παγκόσμιων δεδομένων αποθηκεύεται στην ΕΕ και ένα 25% των μεγάλων επιχειρήσεων και 10% των ΜμΕ χρησιμοποιούν εφαρμογές ανάλυσης δεδομένων το 2017.<sup>62</sup>

Οι ειδικοί δεδομένων στην ΕΕ αποτελούν λιγότερο από 1% των επιστημόνων της Ένωσης.<sup>63</sup>

Και ενώ οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις της ΕΕ στερούνται ειδικού προσωπικού, δεν προβαίνουν στις απαραίτητες επενδύσεις και δεν γνωρίζουν τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης στις επιχειρήσεις τους.

Η Ευρώπη όμως, δεν πρέπει να αδικήσει τον εαυτό της. Η ραχοκοκαλιά της ευρωπαϊκής οικονομίας είναι η βιομηχανική βάση και η μεταποίηση, που συνολικά αποτελούν το 23% του ΑΕΠ της. Η χρήση της υψηλής τεχνολογίας, του internet of things, της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να αυξήσει και να βελτιώσει την παραγωγικότητα στους τομείς αιχμής της ΕΕ. Δυστυχώς όμως,

---

62. European Commission, 'Europe's Digital Progress Report', 2017.

63. Organisation for Economic Cooperation and Development, Data-Driven Innovation, 'Big Data for Growth and Well-Being, October 2015.

σήμερα αυτοί οι τομείς συνεχίζουν να λειτουργούν στον «αναλογικό» και όχι τον ψηφιακό κόσμο...

Η καθυστέρηση της ευρωπαϊκής οικονομίας στην υιοθέτηση της τεχνολογίας, θα την οδηγήσει σταδιακά στο περιθώριο της διεθνούς ανταγωνιστικότητας και θα συμπαρασύρει μαζί της την απασχόληση, τα έσοδα από φόρους κλπ.

Δημιουργώντας ένα διασυνδεδεμένο σύστημα μηχανών με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, οι ευρωπαϊκές εταιρίες θα αποκτήσουν ένα AI multiplier effect.

Όχι μόνο θα αυξηθεί η παραγωγικότητα, αλλά θα γίνει εφικτή η παραγωγική χρήση των δεδομένων που παράγονται.

«Το έξυπνο εργοστάσιο», θα παράγει χρήσιμα και άπειρα δεδομένα από την αυτοματοποιημένη παραγωγή, την μεταφορά των εμπορευμάτων, τον έλεγχο της ποιότητας, τη συντήρηση κλπ.

Η εξωτερική πρόκληση της ΕΕ είναι προφανές ότι αφορά των εξωτερικό ανταγωνισμό από τις υπόλοιπες μεγάλες οικονομίες του κόσμου.

Μέρη όπως η Silicon Valley έχουν ένα μοναδικό πλαίσιο λειτουργίας που ενισχύει τις νέες τεχνολογίες και τη χρήση τους για εμπορικούς σκοπούς. Είναι επίσης το μέρος όπου το σύγχρονο «καύσιμο», τα δεδομένα, είναι πιο εύκολα προσβάσιμα.

Τα δεδομένα είναι η λέξη κλειδί ως προς την εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης.

Στην Κίνα, όπου το ρυθμιστικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη και την προστασία των δεδομένων δεν έχει το εύρος και

το βάθος της ΕΕ ή άλλων χωρών, τα δεδομένα όχι μόνο είναι πλήρως προσβάσιμα στη δημόσια διοίκηση, αλλά είναι εν μέρει και υποχρεωτικό για τους πολίτες.

Παράγοντες πολιτισμικοί έχουν επιδράσει επίσης, οδηγώντας το 93% των Κινέζων να δηλώνουν ότι είναι πρόθυμοι να μοιράζονται τα δεδομένα του χώρου που βρίσκονται με τους κατασκευαστές αυτοκινήτων, εν αντιθέσει με το 65% των Γερμανών και το 72% των Αμερικάνων πολιτών.<sup>64</sup>

---

64. McKinsey&Company: 'Car data: paving the way to value-creating mobility - Perspectives on a new automotive business model', March 2016.



---

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ορισμένες από αυτές τις τάσεις, ιδιαίτερα ο αυτοματισμός και η Τεχνητή Νοημοσύνη, θα προκαλέσουν ραγδαίες αλλαγές στις θέσεις απασχόλησης και στον τρόπο που παράγουμε και σκεφτόμαστε.

Είναι επίσης αλήθεια ότι ορισμένες από αυτές τις νέες τεχνολογικές αιχμές, έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν σοβαρά και τη ζωή μας εκτός από την εργασία μας.

Αλλά από την άλλη με αυτές τις τεχνολογικές δυνατότητες δημιουργούνται τεράστια πλεονεκτήματα ως προς την αποτελεσματικότητα και τη βελτίωση της ζωής μας.

Για κάθε άνθρωπο που προβληματίστηκε από τη λειτουργία του Big Data ή της AI, υπάρχει κάποιος άλλος που πρόλαβε με έγκαιρη διάγνωση και σωστή ανάλυση από μηχανήμα AI μία ανίατη ασθένεια.

Το ίδιο και στις επιχειρήσεις. Τεράστιες δυνατότητες παραγωγής, επαφής και διάδρασης με τον πελάτη προκύπτουν.

Το ίδιο στις υπηρεσίες. Νέες θέσεις απασχόλησης θα δημιουργηθούν και ολόκληρες βιομηχανίες θα ιδρυθούν εκ του μη όντος.

Θα βιώσουμε έντονα τα επόμενα χρόνια την αμφίσημη διάθεση απέναντι στην τεχνολογία αιχμής που κάνει την εμφάνιση

της. Στην απασχόληση, στη ζωή μας, στις επιχειρήσεις, την οικονομία.

Θα βιώσουμε παραδείγματα θαυμασμού και προβληματισμού. Περίσκεψη και προσμονή θα είναι συνεχώς μέσα μας.

Είναι λογικό και αναμενόμενο να νιώσουμε και μπερδεμένοι. Εισερχόμαστε σε μία νέα εποχή, καινοφανή για τον άνθρωπο.

Ας την αντιμετωπίσουμε συνετά, οργανώνοντας το διάλογο ως Προμηθείς από πριν και όχι ασημαίνοντας σαν Επιμηθείς αργότερα.





 [www.todiktio.eu](http://www.todiktio.eu)

 Diktio Network

 @todiktio

 diktio\_eu

## Γιάννης Μαστρογεωργίου



Απόφοιτος της Φιλοσοφικής Σχολής Αθηνών (Τμήμα Ιστορίας - Αρχαιολογίας) με μεταπτυχιακές σπουδές στις Διεθνείς Σχέσεις, στην ευρωπαϊκή Πολιτική Οικονομία και το Ευρωπαϊκό Δίκαιο, από τα Πανεπιστήμια Αιγαίου και την ΑΣΟΕΕ.

Έχει εργαστεί στο χώρο της διαφήμισης και της πολιτικής επικοινωνίας σε μεγάλες πολυεθνικές και ελληνικές εταιρίες.

Υπότροφος του προγράμματος Marshall Memorial Fellowship (MMF).

Από το 2009 έως τον Μάρτιο 2012 ήταν Ειδικός Σύμβουλος της Υπουργού Παιδείας και κατόπιν Σύμβουλος στο Υπουργείο Ανάπτυξης.

Είναι Διευθυντής του ελληνικού think tank «ΔΙΚΤΥΟ για τη Μεταρρύθμιση στην Ελλάδα και την Ευρώπη».

Στο πλαίσιο των καθηκόντων του στο Ίδρυμα, έχει εκπονήσει μελέτες για το Προσφυγικό, το Δημογραφικό, τη δομή της ΟΝΕ, το flat tax, τις συνέπειες μίας απόφασης για επιστροφή στο εθνικό νόμισμα, τη silver economy και είναι συγγραφέας του βιβλίου «Ευκαιρίες, γκρίζες ζώνες και προεκτάσεις της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης».

ISBN 978-618-83452-1-8



9 786188 345218