

ΜΑΪΟΣ 2021



ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

**Ο ρόλος κι οι προκλήσεις της Διοίκησης
Ανθρώπινων Πόρων την Εποχή της Βιομηχανικής
Επανάστασης 4.0**

ΧΟΥΤΕΑ ΕΛΕΑΝΑ

ΜΑΙΟΣ/2021



ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

**Ο ρόλος κι οι προκλήσεις της Διοίκησης
Ανθρώπινων Πόρων την Εποχή της Βιομηχανικής
Επανάστασης 4.0**

**Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ
αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη
Διοίκηση Επιχειρήσεων στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις**

ΧΟΥΤΕΑ ΕΛΕΑΝΑ

ΜΑΙΟΣ/2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © **Ελεάνα Χουτέα, 2021**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διατριβής από το Πανεπιστημίου Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή/Φοιτήτριας: Ελεάνα Χουτέα

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής: Ο ρόλος κι οι προκλήσεις της Διοίκησης

Ανθρώπινων Πόρων την Εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης 4.0 .

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις [ημερομηνία έγκρισης] από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος).....[Παπαδημητρίου Χρήστος, επίκουρος καθηγητής, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[Αποστολόπουλος Νικόλαος, επίκουρος καθηγητής, υπογραφή]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής:[Κουστέλιος Αθανάσιος, καθηγητής, υπογραφή]

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Η Ελεάνα Χουτέα, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Ο ρόλος κι οι προκλήσεις της Διοίκησης Ανθρώπινων Πόρων την Εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης 4.0», αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η Δηλούσα

Περίληψη στα Ελληνικά

Η ευκαιρία που δίνεται από το ίντερνετ υπό όρους εκμηδένισης κι ελαχιστοποίησης της απόστασης και της δυνατότητας για άμεση μεταφορά μεγάλου όγκου πληροφοριών και δεδομένων επηρεάζει πολλά πεδία της ζωής μας και επηρεάζει βαθύτατα την βιομηχανική παραγωγή και της διαδικασίες της.

Οι παραγωγικές μονάδες που είναι τεχνολογικά σύγχρονες αντιλαμβάνονται αυτές τις αλλαγές αρκετά νωρίς. Είναι αναπόφευκτο για τις επιχειρήσεις να δραστηριοποιούνται με τις παραδοσιακές τεχνολογίες, ενώ παράλληλα συντελούνται αλλαγές και στις περιβαλλοντικές δομές.

Στη μελέτη αυτή το πλαίσιο της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης λαμβάνεται ως ιδέα και εξετάζεται υπό το πρίσμα της διοίκησης των ανθρώπινων πόρων σε τρεις αναπτυγμένες τεχνολογικά βιομηχανίες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή πληροφοριών είναι η συνέντευξη. Ως αποτέλεσμα της έρευνας, αναμένεται ο μετασχηματισμός της βιομηχανίας κατά την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση να επηρεάσει σημαντικά τις διαδικασίες της διοίκησης των ανθρώπινων πόρων μέσα στο επιχειρηματικό περιβάλλον. (Πάνος Λώλος, 2019)

Σε αυτό το επίπεδο, προβλέπεται ότι οι τεχνολογικά ολοκληρωμένες επιχειρηματικές διαδικασίες θα προκαλέσουν αλλαγές μιας και μερικοί από τους ανειδίκευτους υπαλλήλους ενδεχομένως αναγκαστούν να χάσουν τη δουλειά τους, καθώς οι περισσότερο ειδικευμένοι εργαζόμενοι θα χρειάζονται περισσότερο, ωστόσο θα είναι δύσκολο για τις εταιρείες να βρουν αυτούς τους εργαζόμενους και να τους κρατήσουν στη δουλειά.

Λέξεις κλειδιά: Industry 4.0; Big Data; Internet of Objects/Things; Smart Factories; Digitalization; Artificial Intelligence; Information Technology; Human Capital Development; Labor market.

Περίληψη σε μία Διεθνή Γλώσσα

The opportunity of the internet in terms of eliminating the distance and the ability to instantly transfer large data influence many areas of life and deeply affect industrial production and processes.

High-tech manufacturing operations feel these changes earlier. It is inevitable for the enterprises operating with traditional technologies to be exposed to this effect in parallel with the change of environmental structure.

In this study, the concept of Industry 4.0 is considered as a concept and is examined this process from the viewpoint of human resources management of the three advanced technology companies operating in Greece are investigated.

An in-depth interview method was used to gather information in the study.

As a result of the research, the expectation is that the Industrial 4.0 transformation of the industry will deeply affect human resources management processes due to its business environment.

At each stage, it is foreseen that technology-integrated business processes will cause some of the unskilled employees to lose their jobs, while the higher qualified employees will be needed more, but it will be difficult to find these employees and keep them at work.

Keywords: Industry 4.0; Big Data; Internet of Objects/Things; Smart Factories; Digitalization; Artificial Intelligence; Information Technology; Human Capital Development; Labor market.

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού προγράμματος «Διοίκηση Επιχειρήσεων» του τμήματος του Πανεπιστημίου Νεάπολις Πάφου.

Πρώτο από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής, κύριο Παπαδημητρίου Χρήστο, για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον αντικείμενο, καθώς και για την καθοδήγηση και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συνεχή συμπαράσταση και υλική και ηθική στήριξη των επιλογών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	12
Κεφάλαιο 2 – Βιβλιογραφική Επισκόπηση	17
2.1 Ιστορική Αναδρομή	20
2.2 Εφαρμογές του Industry 4.0	24
2.3 Human Resources και Industry 4.0	31
2.4 HR 4.0	37
2.5 Κοινωνικές Προσεγγίσεις	48
Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογία	58
Κεφάλαιο 4 – Αποτελέσματα και Συμπεράσματα	61
Συμπεράσματα	66
Βιβλιογραφία	69

Κατάλογος Γραφικών Παραστάσεων/Εικόνων/Διαγραμμάτων

Εικόνα 1 Future of jobs report Πηγή: (WorldEconomicForum, 2016)	13
Εικόνα 2 Managing five generations in the workplace Πηγή: (Sheehans, 2019)	14
Εικόνα 3 Global Gender Gap Report Πηγή: (WEF G. , 2020)	14
Εικόνα 4 Generations characteristics Πηγή: (Sheehans, 2019)	15
Εικόνα 5 The Four industrial Revolutions Πηγή: (Lopez)	20
Εικόνα 6 Industry 4.0 Πηγή: (BCG, 2015)	24
Εικόνα 7 <i>Smart Factory</i> Πηγή: (Spectral, 2018)	25
Εικόνα 8 Industry 4.0 principles Πηγή: (Datex)	30
Εικόνα 9 Generations graphic Πηγή: (Chung, 2017)	36
Εικόνα 10 Agile HR Πηγή: (DigitalHRTech)	40
Εικόνα 11 Agile organization Πηγή: (W.Aghina, et al., 2018)	42
Εικόνα 12 Top 10 skills of 2025 Πηγή (FutureOfJobs, 2020)	50
Εικόνα 13 Job landscape Πηγή (FutureOfJobs, 2020)	51
Εικόνα 14 Digital Schools of the Future Πηγή: (WEF, weforum.com, 2020)	52
Εικόνα 15 Education 4.0 Πηγή: (Creatix, 2020)	54
Εικόνα 16 Skills Πηγή: (Creatix, 2020)	55

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Comparing skill demand 2018 vs 2022	33
Πίνακας 2 HR old & new rules Πηγή: (A.Rahnema & Y.V.Durme, 2017)	47
Πίνακας 3 Towards a reskilling revolution Πηγή: (WEF R. , 2019)	56
Πίνακας 4 Towards a reskilling revolution Πηγή: (WEF R. , 2019)	57

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Η ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη μετατρέπει τον κόσμο σε μια παγκόσμια κοινότητα. Η προσπάθεια των οργανισμών και των βιομηχανικών επιχειρήσεων για βελτίωση της ανταγωνιστικότητας τους μέσω της τεχνολογικής διαφοροποίησης είναι αναγκαία και δημιουργεί ένα νέο πεδίο δράσης, το οποίο αλλάζει τον τρόπο που μέχρι πρότινος συσχετιζόταν η βιομηχανία με την κοινωνία και το ανθρώπινο δυναμικό της. Οι νέες τεχνολογίες, θα έλεγε κανείς, πως επιβάλλουν αλλαγές τόσο στις δεξιότητες (τεχνικές και μη τεχνικές) που χρειάζεται να έχουν είτε οι υποψήφιοι εργαζόμενοι είτε οι εργαζόμενοι των βιομηχανιών όσο και στα ιεραρχικά επίπεδα της επιχείρησης και της αλυσίδας αξίας της.

Η Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 κάνει όλο και πιο δυσδιάκριτες τις γραμμές μεταξύ των ανθρώπων και της τεχνολογίας, καθώς αναμειγνύει τον φυσικό, τον ψηφιακό και τον βιολογικό κόσμο. Η επίδραση όλων των αλλαγών που συντελούνται στον τρόπο που οι άνθρωποι εργάζονται και στον τρόπο δράσης των επιχειρήσεων θα εξαπλωθεί σε όλες τις βιομηχανίες, οικονομίες και κοινωνίες ανά τον κόσμο και θα επαναπροσδιορίσει το μέλλον της εργασίας, θέτοντας προκλήσεις στη Διοίκηση Ανθρώπινων πόρων για τον τρόπο αλληλεπίδρασης της βιομηχανίας με το ανθρώπινο δυναμικό της, τα σύγχρονα εργασιακά πρότυπα και την κοινωνία εν γένει.

Καθώς οι αρμοδιότητες και οι δουλειές μεταλλάσσονται, οι δεξιότητες που θα είναι αναγκαίες θα αλλάξουν ομοίως, καθιστώντας τις δεξιότητες του μέλλοντος μια εξίσου σημαντική ανάγκη τόσο για τους εργάτες όσο και για τους υπαλλήλους. Για παράδειγμα, ήδη από το 2015 έως το 2020, μέσα σε διάστημα πέντε ετών, υπάρχει σημαντική αλλαγή στις δεξιότητες που θεωρούνται αναγκαίες.

Top 10 skills

in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

in 2015

1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Εικόνα 1 Future of jobs report Πηγή: (WorldEconomicForum, 2016)

Οι στρατηγικές επαναπροσδιορισμού και αναβάθμισης των δεξιοτήτων θα πρέπει να γίνουν πιο σημαντικές ούτως ώστε να επιτρέψουν στις επιχειρήσεις να αναπτύξουν ταλέντα και να συμβάλουν στη μετάβαση του εργατικού δυναμικού μέσω κοινωνικά υπεύθυνων προσεγγίσεων. Επιπλέον, η εμφάνιση των ευέλικτων μορφών εργασίας και η παγκοσμιοποίηση θολώνουν τόσο τα οργανωτικά όσο και τα γεωγραφικά όρια, αλλάζοντας έτσι τις παραδοσιακές σχέσεις εργαζομένων-εργοδοτών.

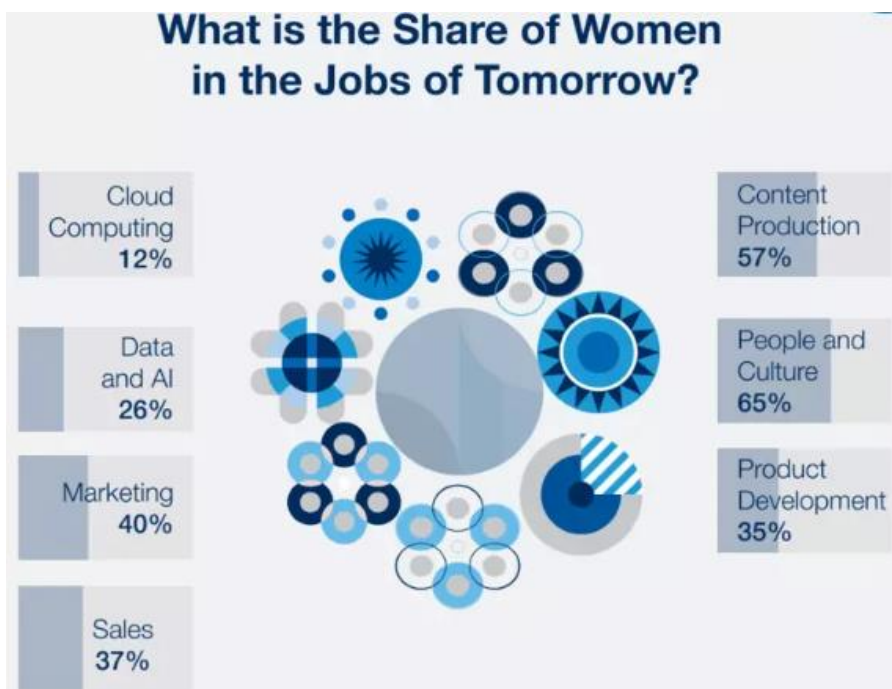
Επίσης, η αλλαγή των δημογραφικών στοιχείων και οι νέες κοινωνικές προσδοκίες του εργατικού δυναμικού συνδιαμορφώνουν τις επιχειρηματικές προτεραιότητες. Για πρώτη φορά το εργατικό δυναμικό θα αποτελείται από πέντε γενιές και οι γυναίκες είναι η πλειονότητα αυτών με τριτοβάθμια εκπαίδευση στις περισσότερες ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες οικονομίες.



Mind the Gap: Managing Five Generations in the Workplace



Εικόνα 2 Managing five generations in the workplace Πηγή: (Sheehans, 2019)



Εικόνα 3 Global Gender Gap Report Πηγή: (WEF G. , 2020)

Επιπρόσθετα, καθώς οι ανάγκες της κάθε γενιάς αλλά και των ομάδων του εργατικού δυναμικού ποικίλλουν, υπάρχει μια ευρύτερη προσδοκία από μερίδα των εργαζομένων ότι οι χώροι εργασίας θα περιλαμβάνουν όλα τα φύλα, τις φυλές, τις θρησκευτικές σχέσεις, τις ταυτότητες, τους πολιτισμούς και τις φυσικές ικανότητες.

Characteristics	Maturists (pre-1945)	Baby Boomers (1945-1960)	Generation X (1961-1980)	Generation Y (1981-1995)	Generation Z (Born after 1995)
Formative experiences	Second World War Rationing Fixed-gender roles Rock 'n' Roll Nuclear families Defined gender roles — particularly for women	Cold War Post-War boom "Swinging Sixties" Apollo Moon landings Youth culture Woodstock Family-orientated Rise of the teenager	End of Cold War Fall of Berlin Wall Reagan / Gorbachev Thatcherism Live Aid Introduction of first PC Early mobile technology Latch-key kids: rising levels of divorce	9/11 terrorist attacks PlayStation Social media Invasion of Iraq Reality TV Google Earth Clash of Civilisations	Economic downturn Global warming Global focus Mobile devices Energy crisis Arab Spring Produce own media Cloud computing Wiki-leaks
Percentage in U.K. workforce*	3%	33%	35%	29%	Currently employed in either part-time jobs or new apprenticeships
Aspiration	Home ownership	Job security	Work-life balance	Freedom and flexibility	Security and stability
Attitude toward technology	Largely disengaged	Early information technology (IT) adaptors	Digital Immigrants	Digital Natives	"Technoholics" — entirely dependent on IT; limited grasp of alternatives
Attitude toward career	Jobs are for life	Organisational — careers are defined by employers	Early "portfolio" careers — loyal to profession, not necessarily to employer	Digital entrepreneurs — work "with" organisations not "for"	Career multitaskers — will move seamlessly between organisations and "pop-up" businesses
Signature product	 Automobile	 Television	 Personal Computer	 Tablet/Smart Phone	 Google glass, graphene, nano-computing, 3-D printing, driverless cars
Communication media	 Formal letter	 Telephone	 E-mail and text message	 Text or social media	 Hand-held (or integrated into clothing) communication devices
Communication preference	 Face-to-face	 Face-to-face ideally, but telephone or e-mail if required	 Text messaging or e-mail	 Online and mobile (text messaging)	 Facetime
Preference when making financial decisions	 Face-to-face meetings	 Face-to-face ideally, but increasingly will go online	 Online — would prefer face-to-face if time permitting	 Face-to-face	 Solutions will be digitally crowd-sourced

Εικόνα 4 Generations characteristics Πηγή: (Sheehans, 2019)

Η ενσωμάτωση της ποικιλομορφίας και η ένταξη της ενισχύεται από τις τεχνολογικές εξελίξεις, καθώς προσφέρουν αυξημένη ευελιξία, με τους οργανισμούς να μετατοπίζονται από το μοντέλο «ενός μεγέθους για όλα τα άτομα» (one-size-fits-all) προς ένα μοντέλο υπέρ-εξατομίκευσης της εργασιακής εμπειρίας στο μέλλον .

Οι τάσεις αυτές κινούνται γρήγορα και δημιουργούν την ανάγκη να υπάρξουν οργανισμοί ικανοί να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο διαχειρίζονται και διατηρούν το ανθρώπινο δυναμικό.

Καθώς η αυξανόμενη ένταση των τεχνολογικών, κοινωνικών και οικονομικών δυνάμεων φέρνει την ανθρωποκεντρική στρατηγική στην κορυφή της λίστας προτεραιοτήτων ενός οργανισμού, οι εταιρείες πρέπει να εξισορροπούν καλύτερα την επιχειρησιακή αριστεία με μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση.

Οι πολιτικές και οι διαδικασίες που συν-δημιουργεί η Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού (Human Resources= HR) διαμορφώνουν την εμπειρία των εργαζομένων και καθορίζουν το πόσο καλά μια εταιρεία προσαρμόζεται στα αναδυόμενα επιχειρηματικά μοντέλα. Αυτό περιλαμβάνει πολιτικές ανταμοιβών, τον τρόπο και τα χαρακτηριστικά

της δουλειάς που λαμβάνει χώρα αλλά και πώς αναπτύσσεται και εκπαιδεύεται το ταλέντο.

Μια στρατηγική για τα άτομα πρέπει να συνδέεται ρητά με την επιχειρηματική στρατηγική για να αντιμετωπίσει το πλήθος των προκλήσεων και των μεταβαλλόμενων τάσεων που θα προκύψουν. Επιπλέον, μια ανθρωποκεντρική στρατηγική επηρεάζει την οικονομική ασφάλεια ενός ατόμου, τα συναισθήματα του ανήκειν, την κοινωνική σταθερότητα, την ανάπτυξη και την ευημερία. Η ανθρωποκεντρική στρατηγική ενός οργανισμού καθορίζει επομένως πιο έντονα από ποτέ πώς θα ευδοκιμήσει μια επιχείρηση και πώς θα πετύχουν οι άνθρωποι στην 4^η Βιομηχανική Επανάσταση.

Επομένως, ένας οργανισμός και τα ανώτερα κι ανώτατα στελέχη του πρέπει να αλλάξουν την άποψή τους για το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού από μια διοικητική λειτουργία, που είναι μέχρι σήμερα, σε μια λειτουργία που:

- Προσδιορίζει τα επιχειρηματικά αποτελέσματα μέσω της καινοτομίας, της δημιουργικότητας, της σταθερότητας και της ευελιξίας του ταλέντου.
- Προωθεί τη σύνδεση μεταξύ της εταιρείας και της κοινωνίας.
- Επηρεάζει θετικά τα κοινωνικά αποτελέσματα σε μια εποχή μετασχηματισμού.
- Είναι συν-αρχιτέκτονας της οργανωτικής κουλτούρας.
- Βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της ανάπτυξης τεχνολογίας κατά την επιδίωξη της ένταξης και της αποτελεσματικότητας.

Τα στελέχη του ανθρώπινου δυναμικού θα πρέπει ολοένα και περισσότερο να αναπτύξουν δεξιότητες που σχετίζονται με την ανάλυση δεδομένων, να κατανοήσουν και να βοηθήσουν τους άλλους να κατανοήσουν την τεχνολογία, το σχεδιασμό σκέψης, την επεξήγηση καταστάσεων και δεδομένων, την κατανόηση του αναδυόμενου πεδίου χαρτογράφησης θέσεων εργασίας, δεξιοτήτων και εργασιών, και τη διεξαγωγή ενός στρατηγικού σχεδιασμού για το εργατικό δυναμικό.

Το HR 4.0, ένα πλαίσιο για τη διαμόρφωση ανθρωποκεντρικών στρατηγικών στην 4^η Βιομηχανική Επανάσταση, είναι μια αρχική απάντηση σε αυτήν την πρόκληση. Εξετάζουμε τον μεταβαλλόμενο ρόλο των εταιρειών στη διαμόρφωση στρατηγικής προσανατολισμένη στον άνθρωπο και ο ρόλος του ανθρώπινου δυναμικού λειτουργεί ως βασικός μοχλός στον καθορισμό του τρόπου με τον οποίο βιώνεται η εργασία, το πώς γίνεται αλλά και πώς εξελίσσεται το εργατικό δυναμικό.

Κεφάλαιο 2 – Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Η τεχνολογική πρόοδος υπήρξε η κινητήρια δύναμη της ανάπτυξης της ανθρώπινης κοινωνίας από την απαρχή του πολιτισμού. Με την πάροδο του χρόνου, οι ανησυχίες των μελετητών στην οικονομική επιστήμη έχουν εξελιχθεί παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Μέχρι στιγμής, αυτή η εξέλιξη έχει σηματοδοτηθεί από τέσσερα μεγάλα άλματα, γνωστά ως βιομηχανικές επαναστάσεις, που αναδύθηκαν μετέπειτα μεγάλων εφευρέσεων. Αυτές οι εφευρέσεις είναι η ατμομηχανή, μετά η ηλεκτρική ενέργεια, η ψηφιοποίηση και η χρήση της τεχνολογίας της πληροφορίας, που κορυφώνονται με τις σημαντικές εξελίξεις που σημειώθηκαν στον τομέα των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στα τέλη του 20ού αιώνα, μαζί με την έλευση του Διαδικτύου, που οδήγησε στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση (Industry 4.0).

Αυτή η εργασία έχει ως στόχο να καθορίσει τους βασικούς τρόπους με τους οποίους η διαχείριση ανθρώπινων πόρων πρέπει να αλλάξει εντός του Industry 4.0 και πώς η λειτουργία του ανθρώπινου δυναμικού μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση αυτών των επιταγών.

Η τεχνολογική και κοινωνική μεταμόρφωση αμφότερες δημιουργούν νέες δυνάμεις και ένα νέο πλαίσιο που διαμορφώνει τον κόσμο της εργασίας. Καθώς η καινοτομία και η ταχύτητα καθίστανται ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη και το διαρκές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, η ολοκλήρωση της τεχνολογίας είναι κεντρικής σημασίας για τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα σε όλους τους κλάδους και υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη ανάγκη για τις εταιρείες να κατανοήσουν και να διαχειριστούν αυτές τις αλλαγές.

Ο αυτοματισμός και η ψηφιοποίηση με τη σειρά τους μεταμορφώνουν τον τρόπο που γίνεται η εργασία αντικαθιστώντας, αυξάνοντας και δημιουργώντας νέες εργασίες και νέα καθήκοντα για τους εργαζόμενους. Για παράδειγμα, η διακοπή των καθηκόντων σημαίνει ότι το «ανθρώπινο» μερίδιο των ωρών εργασίας θα μειωθεί από 71% σε 58% έως το 2022 για τις γνωστές έως σήμερα εργασίες, ενώ ταυτόχρονα οι νέες θέσεις που αναδύονται θα δημιουργήσουν νέα δουλειά για τους ανθρώπους.

Μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε για να παρέχει μια επισκόπηση της μέχρι σήμερα έρευνας που σχετίζεται με τις επιδράσεις της επανάστασης του Industry 4.0 στην ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου. Αυτή η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βασίζεται σε βιβλιογραφία, αρθρογραφία, διαλέξεις και συνεντεύξεις. Μέχρι στιγμής οι απόψεις που έχουν αποτυπωθεί έχουν κοινή γραμμή. Συγκλίνουν όλοι στην βαρύτητα που πρέπει να δοθεί στην εκπαίδευση των εργαζόμενων αλλά και όσων πρόκειται να ενταχθούν στην αγορά εργασίας, καθώς επίσης και στην επιχειρησιακές οργανικές αλλαγές που χρειάζεται να γίνουν. Οι έρευνες που έχουν γίνει αφορούν πλήθος επιχειρήσεων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η εργασία αυτή ξεκινά κάνοντας μια ιστορική αναδρομή, ώστε να γίνει αντιληπτή η πορεία για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση και πως αυτή δημιουργεί την ώθηση για μετασχηματισμό σε ανθρώπους, στρατηγικές και πρακτικές ανθρώπινου δυναμικού, καθώς και τις επιπτώσεις συγκεκριμένων παραγόντων αλλαγής για τους οργανισμούς και το εργατικό δυναμικό τους.

Στη συνέχεια περιγράφεται το εύρος των εφαρμογών των τεχνολογικών επιτευγμάτων που περικλείει η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση και συναντώνται σε πλήθος επιχειρήσεων και βιομηχανιών.

Το τρίτο μέρος επικεντρώνεται στον τρόπο που καλείται το τμήμα Ανθρώπινων Πόρων να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που πηγάζουν από την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η κοινωνική διάσταση των αλλαγών που συντελούνται καθώς επίσης περιγράφει πώς οι οργανισμοί ανταποκρίνονται ήδη στην ανάγκη αλλαγής, με παραδείγματα αναδυόμενων ρόλων, τεχνολογιών και κριτικών δεξιοτήτων για το μέλλον του ανθρώπινου δυναμικού.

Ο ρόλος που έχει το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού χρήζει επανεξέτασης, ώστε να μπορέσει να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις που εγείρει ο ψηφιακός μετασχηματισμός. Καλείται να αναπροσαρμόσει τον ρόλο του και κατ' επέκταση να προωθήσει στο σύνολο του οργανισμού την ψηφιακή κουλτούρα και τη διαφάνεια, μέσω υιοθέτησης ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης έργου.

Ο οργανωτικός μετασχηματισμός και τα μοντέλα προσαρμοστικότητας κι ευελιξίας που χρειάζονται για τη μετάβαση των επιχειρήσεων στην 4^η Βιομηχανική Επανάσταση είναι μια από τις μεγαλύτερες αλλαγές που καλείται να φέρει εις πέρας το τμήμα ανθρώπινου δυναμικού.

Ο πολύπλοκος χαρακτήρας του ψηφιακού μετασχηματισμού δημιουργεί νέες προκλήσεις για την ανθρώπινη συμπεριφορά και τις κοινωνικές κι επιχειρηματικές πρακτικές. Οι επιχειρήσεις χρειάζεται να εμπλακούν και να υποστηρίξουν την εκπαίδευση. Αντίστοιχα οι κυβερνήσεις χρειάζεται να υποστηρίξουν τα προγράμματα δια βίου μάθησης.

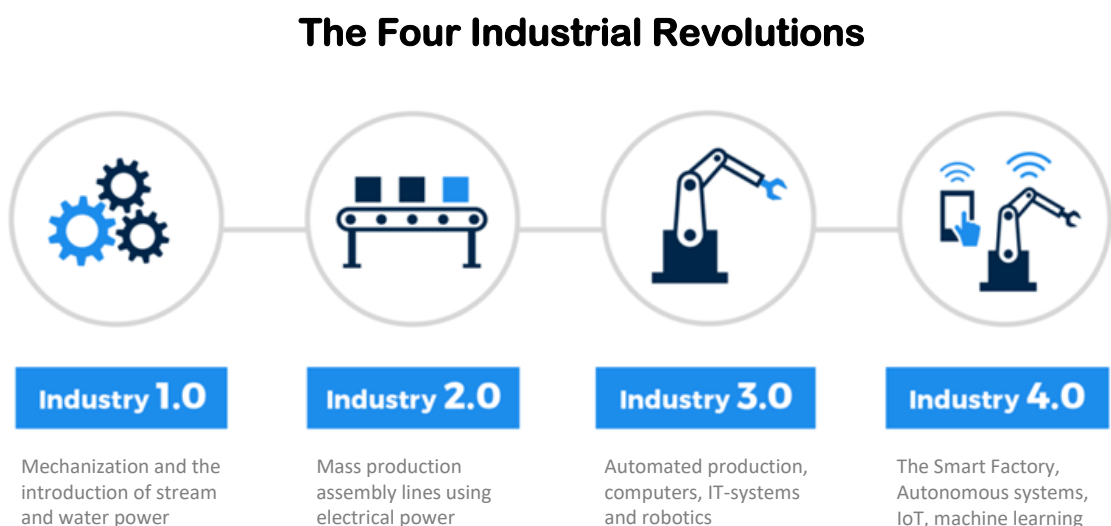
Στόχος της διπλωματικής είναι να μελετήσει τις απόψεις που εκφράζονται στη βιβλιογραφία με αυτές των στελεχών ελληνικών επιχειρήσεων κι επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα και να αναδείξει την αναγκαιότητα συνομιλίας και συνεργασίας μεταξύ των στελεχών των επιχειρήσεων σχετικά με την προληπτική διαχείριση του μέλλοντος της εργασίας μέσω μιας εξουσιοδοτημένης λειτουργίας ανθρώπινου δυναμικού και την ανάπτυξη των τεχνολογιών της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης για τη βελτίωση της εμπειρίας και της παραγωγικότητας των εργαζομένων.

2.1 Ιστορική Αναδρομή

Οι βιομηχανικές επαναστάσεις θεωρούνται η απαρχή πολλών καινοτομιών, νεωτερικότητας και μετασχηματισμού στον κόσμο. Ο οικονομικός μετασχηματισμός που ξεκίνησε στην Αγγλία το 1760 εξαπλώθηκε σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση, η οικονομία βασιζόταν στη γεωργία και την κτηνοτροφία, και οι έμποροι και οι τεχνίτες είχαν ως κύρια ασχολία χειροτεχνίες όπως είναι η ύφανση, η σιδηρουργία και οι χειροποίητες κατασκευές. Με την εφεύρεση του ατμόπλοιου, η παραγωγή που σχετιζόταν με τη μυϊκή δύναμη μειώθηκε και αυξήθηκε η μηχανοποίηση.

Το ποσοστό των ανθρώπων που απασχολούνταν στην παραγωγή ξεκίνησε να χρησιμοποιεί τις μηχανές και με αυτόν τον τρόπο ξεκίνησαν να αναδύονται οι μεγάλες επιχειρήσεις. Ο πληθυσμός άρχισε να συγκεντρώνεται στις πόλεις, όπου υπήρχαν περισσότερες και νέες ευκαιρίες απασχόλησης, έχοντας ως επακόλουθο την ταχεία αύξηση του πληθυσμού. Η οικονομία και το βιοτικό επίπεδο έχει αρχίσει να βελτιώνεται. Παρατίθενται παρακάτω τα στάδια βιομηχανικών επαναστάσεων και διαδικασιών παραγωγής.



Εικόνα 5 The Four industrial Revolutions Πηγή: (Lopez)

Η πρώτη Βιομηχανική Επανάσταση καλύπτει την περίοδο από τη δεκαετία του 1760 και περνά από το 1830. Σε αυτήν τη διαδικασία, η παραγωγή μετεξελίχθηκε από τη δύναμη των χεριών και των μυών στη δύναμη των μηχανών. Χρησιμοποιώντας άνθρακα και ατμό αντί για ξύλο, η ισχύς των μηχανών αυξήθηκε. Αυτό οδήγησε στη μηχανοποίηση και την καθιέρωση των εργοστασίων. Η χρήση του ατμού, του άνθρακα και του σιδήρου ως πηγές ενέργειας και ως πρώτες ύλες επιτάχυνε την ανάπτυξη των σιδηροδρόμων. Η πρώτη βιομηχανική επανάσταση ξεκίνησε από τα μηχανήματα της παραγωγής (SIEMENS, 2021).

Η πρώτη βιομηχανική επανάσταση, έχοντας ως αφετηρία την Αγγλία, εξαπλώθηκε σε όλη την Ευρώπη και την Αμερική. Αυτή η ριζική αλλαγή στην παραγωγή επηρέασε επίσης και τις κοινωνικές δομές. Η μέση διάρκεια ζωής παρατάθηκε, ο πληθυσμός αυξήθηκε, η καθημερινή ζωή έγινε περισσότερο πρακτική και η ποιότητα ζωής καλύτερη. Με την αύξηση του αριθμού των προϊόντων που παράγονται εξαιτίας της μηχανοποίησης, η Ευρώπη στράφηκε στη Μέση και στην Άπω Ανατολή, απ' όπου μπορούσε να προμηθευτεί πηγές πρώτων υλών, ενώ ανεπηρέαστες από αυτή την εξέλιξη δεν θα μπορούσαν να μείνουν οι διεθνείς σχέσεις.

Μετά την πρώτη βιομηχανική επανάσταση και τη μηχανοποίηση της παραγωγής, αναδύθηκαν τα θεμέλια της νέας επανάστασης. Η 2^η Βιομηχανική Επανάσταση ξεκίνησε με το σχεδιασμό της μαζικής παραγωγής του Henry Ford και διαδραματίζεται στην περίοδο 1840-1870. Η 2^η Βιομηχανική Επανάσταση εμφανίστηκε με αλλαγές στις βασικές πρώτες ύλες και τις πηγές ενέργειας. Ο ατμός, ο άνθρακας και ο σίδηρος, καθώς και ο χάλυβας, ο ηλεκτρισμός, το πετρέλαιο και τα χημικά υλικά χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία παραγωγής.

Η ανάπτυξη της παραγωγής χάλυβα διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του δικτύου παραγωγής, ιδίως των σιδηροδρόμων. Η διευκόλυνση της μεταφοράς επέτρεψε τόσο τα προϊόντα να φτάσουν σε νέες αγορές, όσο και στην προμήθεια πρώτων υλών. Από την άλλη πλευρά, νέες εφευρέσεις όπως είναι το τηλέφωνο, το ραδιόφωνο, η γραφομηχανή και η εφημερίδα διαμόρφωσαν την επικοινωνία. Στη δεύτερη βιομηχανική επανάσταση, η ηλεκτρική τεχνολογία αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε στις γραμμές παραγωγής. Αυτό με τη σειρά του επέτρεψε την ανάπτυξη των μηχανών, την αύξηση της παραγωγής και την ανάπτυξη της έννοιας της μαζικής παραγωγής. Οι

κύριοι δρώντες της 2^{ης} βιομηχανικής επανάστασης ήταν η Αγγλία, η Γερμανία, οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία.

Στο πρώτο μισό του εικοστού αιώνα, η εκβιομηχάνιση και η τεχνολογική πρόοδος επιβραδύνθηκαν εξαιτίας των δύο παγκόσμιων πολέμων. Επιπλέον, σημειώθηκαν αρνητικές οικονομικές εξελίξεις, όπως ήταν η παγκόσμια κρίση του 1929. Η 3^η Βιομηχανική Επανάσταση άρχισε να χρησιμοποιεί προγραμματισμένα μηχανήματα και το 1970 η μηχανική και ηλεκτρονική τεχνολογία παραχώρησαν τη θέση τους στην ψηφιακή τεχνολογία. Σε αυτήν την περίοδο, τεχνολογικά επιτεύγματα όπως οι υπολογιστές, οι οπτικές ίνες, το λέιζερ, οι τηλεπικοινωνίες, τα πυρηνικά και η βιοτεχνολογία επηρέασαν την κατεύθυνση και τη μορφή της παραγωγικής διαδικασίας. Στην τρίτη Βιομηχανική Επανάσταση οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική, είναι ιδιαίτερα σημαντικές και ανέδειξαν με τη σειρά τους τις ανησυχίες σχετικά με τον αντίκτυπο που έχουν αυτές στο περιβάλλον.

Τώρα βρισκόμαστε στην περίοδο μιας νέας βιομηχανικής επανάστασης, η έναρξη της οποίας ήρθε μέσα από τις αλληλένδετες διαδικασίες της επικοινωνίας, όπου τα αντικείμενα που συνδέονται μέσω του Διαδικτύου συγκεντρώνουν δεδομένα αλλάζοντας εντελώς τη διαδικασία παραγωγής και αναδεικνύοντας την αλληλεπίδραση τους με τους ανθρώπους.

Η ιδέα του Industry 4.0 μπορεί να περιγραφεί ως αύξηση του ποσού της ψηφιοποίησης σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας και την μεταφορά δεδομένων μεταξύ ατόμων, αντικειμένων και συστημάτων σε πραγματικό χρόνο. Η τέταρτη βιομηχανική περίοδος προέκυψε όταν οι μηχανές που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή άρχισαν να «διαχειρίζονται» τη διαδικασία παραγωγής χωρίς την ανάγκη της ανθρώπινης παρέμβασης. Αυτή η δομή, η οποία αναφέρεται από την έννοια του «Διαδικτύου των αντικειμένων» (Internet of Things – IoT), προεκτείνεται ως έννοια στην αυτοδιαχείριση του εργοστασίου μέσω του Βιομηχανικού διαδικτύου των αντικειμένων (Industrial Internet of Things – IIoT).

Η «τέταρτη βιομηχανική επανάσταση» διατυπώθηκε για πρώτη φορά στην έκθεση του Ανόβερου το 2011. Τον Οκτώβριο του 2012, ο Όμιλος Bosch και ο πρώην διευθύνων σύμβουλος της SAP Henning Kagermann δημιούργησαν μια ομάδα εργασίας, όπου

παρουσίασαν την πρόταση της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης στη γερμανική ομοσπονδιακή κυβέρνηση. Η γερμανική κυβέρνηση άρχισε, λοιπόν, να ετοιμάζει τον δικό της χάρτη πορείας για το μετασχηματισμό προς την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση, ή όπως αναγράφεται «Industrie 4.0», το 2013. (Kagermann, n.d.)

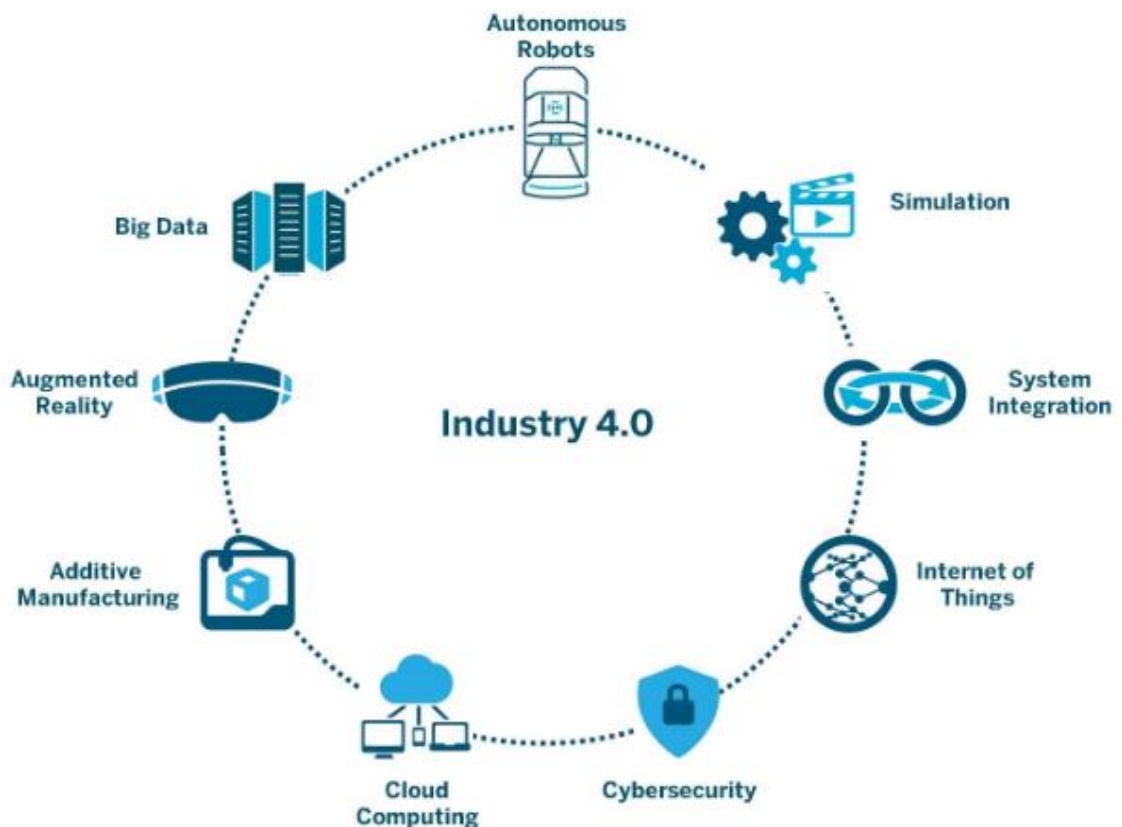
Η Bosch συμμετείχε στην ομάδα εργασίας Industrie 4.0 έχοντας πρωταγωνιστικό ρόλο (BOSCH, 2021). Το Industry 4.0, το οποίο υιοθετήθηκε στις αρχές του 2011, έχει γίνει αγορά δισεκατομμυρίων ευρώ με τεχνικούς όρους μέσα σε μια περίοδο 6 ετών. Μέχρι το 2020 αναμενόταν να επενδυθούν 140 δισεκατομμύρια ευρώ στη Βιομηχανία 4.0 εντός της Ευρώπης. Επιπλέον, αναμένεται ότι 14 δισεκατομμύρια συσκευές θα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω του Διαδικτύου των αντικειμένων (Internet of Objects – IoO). Το 2013, η ιστοσελίδα «Πλατφόρμα Industry 4.0» (www.plattform-i40.de) τέθηκε σε εφαρμογή προκειμένου το Industry 4.0 να μην είναι μόνο μία θεωρία αλλά να αναλάβει δράση. Αυτή η πλατφόρμα στοχεύει πρωτίστως στην υποστήριξη της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, καθορίζοντας τα βασικά πρότυπα για το όραμα Industry 4.0, εντοπίζοντας νέα επιχειρηματικά μοντέλα και προβαίνοντας στη διεξαγωγή δραστηριοτήτων ευαισθητοποίησης κι ενημέρωσης της κοινωνίας (Research, n.d.).

Με την πάροδο του χρόνου, η ιδέα του Industry 4.0 έχει επέλθει στο επίκεντρο όλων των χωρών για το σχεδιασμό ενός νέου βιομηχανικού συστήματος. Έχοντας την υποστήριξη των απαραίτητων νομικών κανονισμών, αυτή η ιδέα πρόκειται να είναι πιο διαδεδομένη και να οδηγήσει στη δημιουργία πιο αποτελεσματικών ευκαιριών για νέα προϊόντα και διαδικασίες. Επιπλέον, το Industry 4.0 επιφέρει τόσο προκλήσεις όσο και απειλές για τις επιχειρήσεις.

2.2 Εφαρμογές του Industry 4.0

Η ιδέα της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης (Industry 4.0 ή 4IR) παρουσιάστηκε το 2011 στην Έκθεση στο Ανόβερο και προσέλκυσε το ενδιαφέρον όχι μόνο των παραγωγών αλλά και των ερευνητών (Kagermann et al) . Έτσι, ο Kagermann θεώρησε ότι η εφαρμογή της έννοιας της Βιομηχανίας 4.0 στον τομέα της παραγωγής συνεπάγεται τη μέγιστη χρήση της τεχνολογίας και των καινοτόμων εφευρέσεων για την ανάπτυξη των τεχνολογιών παραγωγής (Kagermann et al) . Στο πλαίσιο του Industry 4.0, το Cyber-Physical System συμβάλλει στην αποκέντρωση της επιχειρησιακής διαδικασίας της λήψης αποφάσεων εισάγοντας αυτόνομες μηχανές, δημιουργώντας ένα δομημένο έξυπνο εργοστάσιο (Nagy et al)

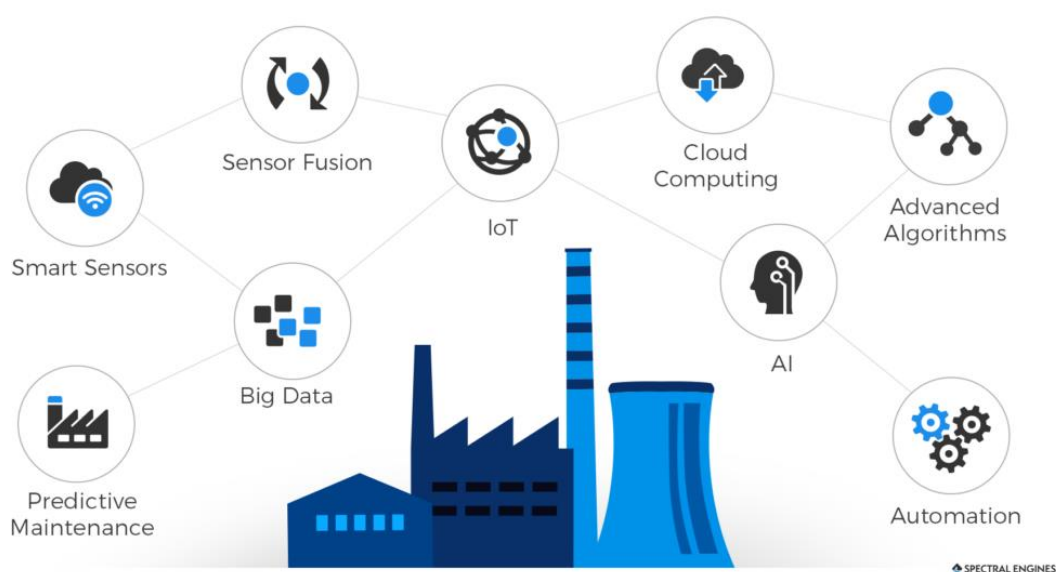
Η κεντρική ιδέα της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης είναι η χρήση προηγμένης τεχνολογίας πληροφοριών για την εφαρμογή του IoT ενσωματώνοντας τις γνώσεις μηχανικής στοχεύοντας στη δημιουργία ανοιχτών και έξυπνων πλατφορμών για την εφαρμογή πληροφοριών σε βιομηχανικά δίκτυα, μεταφέροντας την καινοτομία στα επιχειρηματικά μοντέλα . (Swab et al)



Εικόνα 6 Industry 4.0 Πηγή: (BCG, 2015)

Διάφορα χαρακτηριστικά του Industry 4.0 συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση του βιομηχανικού περιβάλλοντος, δημιουργώντας θετικά αποτελέσματα στις οικονομίες και τα αναπτυξιακά σχέδια των κυβερνήσεων, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο έξυπνα εργοστάσια. Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση είναι ένα από τα πιο σημαντικά άλματα στην παγκόσμια βιομηχανία και οικονομία καθώς χρησιμοποιεί πλήρως τις αναδυόμενες τεχνολογίες και την ταχεία ανάπτυξη των μηχανών για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων βελτιώνοντας έτσι τις βιομηχανικές διαδικασίες. (Wang et al)

Είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ορισμένες από τις βασικές έννοιες και αρχές της προκειμένου να κατανοήσουμε τη Βιομηχανία 4.0, μιας και η γνώση αυτών δίνει σημαντικές ενδείξεις για το τι λαμβάνει χώρα σήμερα αλλά και τι μπορεί να γίνει μελλοντικά.



Εικόνα 7 Smart Factory Πηγή: (Spectral, 2018)

- **3D Printers :** Ο τρισδιάστατος εκτυπωτής είναι μια μηχανή που μετατρέπει ψηφιακά τρισδιάστατα δεδομένα υπολογιστή σε πραγματικά αντικείμενα. Οι τομείς που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή η τεχνολογία κυμαίνονται από τεχνολογίες πληροφοριών, γενετική, ιατρική, έως βιομηχανία, τρόφιμα και κοσμήματα. Πλέον οι 3D εκτυπωτές, μπορούν να παράξουν/εκτυπώσουν πληθώρα πραγμάτων και στοιχείων, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπινων ιστών και μουσικών οργάνων. Οι 3D εκτυπωτές μειώνουν δραστικά το κόστος παραγωγής. (Χατζή Άννα, 2021)

- **Internet of Things :** Τα αντικείμενα μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω της χρήσης του Διαδικτύου ως ενδιάμεσου και η εργασία τους είναι η δική τους διαχείριση. Είναι πολύ σημαντικό όσον αφορά τη διευκόλυνση της καθημερινής μας ζωής. Οι έξυπνες οικιακές τεχνολογίες είναι παραδείγματα αυτού. Αυτή η δομή, που ονομάζεται επίσης «Διαδίκτυο βιομηχανικών αντικειμένων», καθιστά τα έξυπνα εργοστάσια ακόμη πιο έξυπνα. Έτσι, προϊόντα με πολλές διαφορετικές και πολύπλοκες δομές μπορούν να παραχθούν σε μικρότερο χρόνο και σε ποιότητα. (Sundmaecker et al)
- **Augmented Reality :** Η έννοια της εικονικής πραγματικότητας εφαρμόζεται σε πολλούς διαφορετικούς τομείς όπως βιντεοπαιχνίδια, ψυχαγωγία, στρατιωτικές εφαρμογές, υγεία, εκπαίδευση, τουρισμός, αρχιτεκτονική και πωλήσεις-μάρκετινγκ. Στη βιομηχανία, το εικονικό περιβάλλον χρησιμοποιείται σε κάθε σημείο όπως ο σχεδιασμός παραγωγής, ο σχεδιασμός προϊόντων, η παραγωγή, η εξυπηρέτηση, η συντήρηση, οι δοκιμές και ο ποιοτικός έλεγχος και θα έλεγε κανείς πως είναι το κύριο χαρακτηριστικό του Industry 4.0. (Leita et al)
- **Smart Factories (Έξυπνα εργοστάσια) :** Στο παρελθόν, η καθημερινή εργασία που ασκείται με μυϊκή δύναμη μπορεί τώρα να πραγματοποιηθεί από μηχανήματα και δίκτυα διαδικτύου. Η εφαρμογή των φυσικών συστημάτων στον κυβερνοχώρο ονομάζεται Έξυπνο Εργοστάσιο (Smart Factory). Πενήντα τοις εκατό των γερμανικών εταιρειών σχεδιάζουν βιομηχανικά δίκτυα, ενώ το 20% έχει ήδη μεταβεί στο έξυπνο εργοστάσιο του Industry 4.0 (PWC 2016). Τα χαρακτηριστικά των έξυπνων εργοστασίων περιλαμβάνουν:
 - Επιτυχή διαχείριση πολύπλοκων διαδικασιών παραγωγής ομαλά και γρήγορα.
 - Τα προϊόντα του είναι ομαλά και μακράς διάρκειας.
 - Μέσα σε αυτά, οι μηχανές, οι άνθρωποι και οι πόροι παραγωγής βρίσκονται σε αλληλεπίδραση.

Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση απαιτεί την ιδέα του Έξυπνου Εργοστασίου. Σε αυτό το νέο πλαίσιο καθορίζονται οι αλληλεπιδράσεις των εργαζομένων με τα μηχανήματα. Οι διασυνδέσεις που δημιουργούνται μεταξύ των διαφόρων παραγόντων αντιπροσωπεύουν τα καθοριστικά στοιχεία των νέων έξυπνων συστημάτων παραγωγής

και οι επιδράσεις μεταξύ εργαζομένων και μηχανών γίνονται τα βασικά σημεία. Η νέα μορφή αλληλεπίδρασης απαιτεί την ύπαρξη δημιουργικών και εφευρετικών εργαζομένων που διαθέτουν την αντίστοιχη εξειδίκευση και δεξιότητες για να εργαστούν σε ένα τέτοιο περιβάλλον. Αν υπάρχει κάποιος που μπορεί να δημιουργήσει και να παράξει αυτή την εξειδίκευση και τις δεξιότητες αυτό μπορεί να είναι μόνο ένα εκπαιδευτικό σύστημα που βασίζεται στη δημιουργικότητα, την εφευρετικότητα και τη γνώση . (Χατζή, 2021)

- **Cyber-Physical Systems :** Τα όρια του φυσικού κόσμου επεκτείνονται με τον κυβερνοχώρο. Τα κυβερνο-φυσικά συστήματα που συνδυάζουν ο κυβερνοχώρος και ο φυσικός κόσμος αποτελούνται από αυτά τα δύο στοιχεία. Αυτοί οι δύο κόσμοι επικοινωνούν μεταξύ τους με μια καθορισμένη διεύθυνση διαδικτύου στο Διαδίκτυο. Έτσι ονομάζεται το εικονικό περιβάλλον που δημιουργείται από τις προσομοιώσεις των αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο. Τα κυβερνο-φυσικά συστήματα περιλαμβάνουν παρακολούθηση, έλεγχο και συντονισμό, καθώς και υπολογισμό και επικοινωνία. (Μέγας Γιώργος, 2017)

Τα κυβερνο-φυσικά συστήματα, που στοχεύουν στην αύξηση των ορίων μεταξύ πραγματικού και εικονικού κόσμου, και στη δημιουργία ενός ευρύτερου δικτύου επικοινωνίας με το Διαδίκτυο των Αντικειμένων(Internet of Objects), αποτελούν μια από τις δυνάμεις στον πυρήνα του Industry 4.0.

Τα κυβερνοφυσικά συστήματα είναι έξυπνα συστήματα στα οποία τα συνεχώς μεταβαλλόμενα δεδομένα συνδέονται ταυτόχρονα σε ένα εικονικό σύστημα cloud. Ο στόχος αυτού του συστήματος είναι να πραγματοποιήσει «έξυπνη παρακολούθηση» και «έξυπνο έλεγχο». Το καλύτερο παράδειγμα είναι τα έξυπνα εργοστάσια. (Leita et al)

Για παράδειγμα, οι αστοχίες που συμβαίνουν σε οποιοδήποτε στάδιο παραγωγής μπορούν να εξαλειφθούν αμέσως και επιτόπου, και το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει με πλήρη χωρητικότητα και χωρίς προβλήματα. Αυτό το σύστημα μπορεί επίσης να κάνει τη διαφορά στην Έρευνα & Ανάπτυξη (Research & Development - R&D), το σχεδιασμό και τις διαδικασίες μάρκετινγκ. Για παράδειγμα, πριν από την εγκατάσταση ενός εργοστασίου, όλες οι μελέτες μπορούν να γίνουν με προσομοίωση. Ένας σημαντικός αριθμός

κατασκευαστών έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν την παραγωγή αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων (RFID), η οποία μπορεί να αξιολογηθεί στα «Έξυπνα περιβάλλοντα» ή «Δίκτυα ασύρματων αισθητήρων». Για παράδειγμα η Volvo Trucks χρησιμοποίησε συστήματα RFID βασισμένα σε πληροφοριακά συστήματα στην παραγωγή ανταλλακτικών αυτοκινήτων Toyota (SIEMENS, 2021) για να διασφαλιστεί η συνέχεια στην παραγωγή.

- Big Data : Η πρόοδος της τεχνολογίας, η ανάπτυξη του Διαδικτύου και η επανάσταση των κοινωνικών μέσων διευκόλυνε την πρόσβαση σε πληροφορίες. Η εύκολη πρόσβαση στις πληροφορίες αναδεικνύει επίσης το πρόβλημα των άχρηστων και λανθασμένων πληροφοριών. Η εξαγωγή πραγματικών και αξιόπιστων πληροφοριών από αυτόν τον τομέα, όπου εμπλέκονται τόσες πολλές πληροφορίες, μας οδηγεί στην ιδέα των Big Data. Όταν αυτά τα δεδομένα ερμηνεύονται σωστά, συμβάλλουν σημαντικά στη στρατηγική λήψη αποφάσεων των εταιρειών και στη διαχείριση των κινδύνων τους. Οι ακριβείς στρατηγικές αποφάσεις αποτελούνται από ακριβείς πληροφορίες.

Οι εταιρείες κατανοούν την αξία της παραμικρής πληροφορίας για αυτό προσανατολίζονται στην καλύτερη αξιοποίηση των δεδομένων που συλλέγουν. (Παπακωνσταντίνου Λευτέρης, 2021)

- Smart Robots (Έξυπνα ρομπότ) : Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται ευρέως στην παραγωγή. Οι τεχνολογίες ρομπότ είναι σημαντικές για την αύξηση της αποτελεσματικότητας του Industry 4.0. Για παράδειγμα, σε έξυπνα εργοστάσια, τα ρομπότ θα διαχειρίζονται την παραγωγή αναγνωρίζοντας το ένα το άλλο, πραγματοποιώντας επιχειρήσεις, επικοινωνία, ανάλυση και προσαρμογή πιο γρήγορα στις αλλαγές. Στον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας, σε μια ποικιλία διαδικασιών παραγωγής όπως βαφή, συναρμολόγηση, συγκόλληση, ποιοτικός έλεγχος, χρησιμοποιείται μεγάλος αριθμός ρομπότ. Με το Industry 4.0, τα ρομπότ στοχεύουν στην επίτευξη μιας εντελώς ρομποτικής προσέγγισης στην παραγωγή. (BCG, 2015)

- Προσομοίωση : Η προσομοίωση ορίζεται ως η δημιουργία ενός τεχνητού περιβάλλοντος. Η μίμηση διαδικασιών ή συστημάτων στον πραγματικό κόσμο παρέχει πολλά και σημαντικά πλεονεκτήματα από πολλές απόψεις, από την εξοικονόμηση

χρόνου από την ανθρώπινη προσπάθεια έως την αποφυγή οικονομικών και υλικών ζημιών. (BCG, 2015)

- Οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση : Η συνεχής ροή δεδομένων που παρέχονται από διασυνδεδεμένες δομές στις οποίες βασίζεται το Industry 4.0 είναι ένα κρίσιμο σημείο παραγωγής. Για να επιτευχθεί αυτή η ροή, η οριζόντια και κάθετη ολοκλήρωση πρέπει να πραγματοποιείται όχι μόνο σε ορισμένα σημεία αλλά και σε κάθε σημείο. «Οριζόντια ολοκλήρωση» σημαίνει μια συνεχή ροή μεταξύ κάθε σταδίου της ίδιας της διαδικασίας παραγωγής και σχεδιασμού, καθώς και μεταξύ των σταδίων της διαδικασίας παραγωγής και σχεδιασμού διαφορετικών επιχειρήσεων από την προμήθεια πρώτων υλών έως το σχεδιασμό, την παραγωγή, το μάρκετινγκ και την ανακύκλωση.

«Κάθετη ολοκλήρωση» σημαίνει παροχή αδιάλειπτης επικοινωνίας και ροής τεχνολογικής υποδομής που χρησιμοποιείται σε όλες τις διαδικασίες. Οι αισθητήρες, οι βαλβίδες, οι κινητήρες, οι πίνακες ελέγχου, τα συστήματα διαχείρισης παραγωγής και το λογισμικό ERP στην περιοχή παραγωγής καλύπτουν αυτό το πεδίο εφαρμογής. Με κάθετη και οριζόντια ολοκλήρωση, το Industry 4.0 μπορεί να ανταποκριθεί γρήγορα σε αλλαγές και προβλήματα στη διαδικασία παραγωγής, διευκολύνοντας την ιδιωτική και εξατομικευμένη παραγωγή και βελτιστοποιώντας την παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού. Οι επιχειρήσεις γίνονται πιο ευέλικτες κι οι αλλαγές παρέχονται από απλές ενημερώσεις. (Wang et al)

- Cloud Computing Systems (πληροφοριακά νέφη): Μαζί με την πρόοδο στην τεχνολογία της πληροφορίας, η αύξηση του όγκου δεδομένων και η αυξανόμενη χρήση του Διαδικτύου έχουν αρχίσει να επιβάλλουν τα υπάρχοντα συστήματα και λογισμικό υλικού. Με αυτήν την ανάγκη αναδείχθηκε η έννοια των υπολογιστικών συστημάτων cloud. Το cloud computing είναι η ονομασία που δίνεται σε υπηρεσίες που παρέχουν ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ υπολογιστικών συσκευών. Έχει υιοθετηθεί από τους θεωρητικούς υπολογιστών ότι το μέλλον του Διαδικτύου περνά μέσω του συστήματος cloud, το οποίο έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται ως ένας σκληρός δίσκος.

Η βιομηχανία επωφελείται από 4.0 cloud computing, καθώς διασφαλίζονται μεγάλοι χώροι αποθήκευσης δεδομένων και προηγμένη υπολογιστική ισχύς, καθιστώντας δυνατή τη συλλογή, ανάλυση και αποθήκευση δεδομένων στην παραγωγή. Η επικοινωνία μεταξύ ευφυών συσκευών οδήγησε επίσης σε μια νέα ανακάλυψη στον

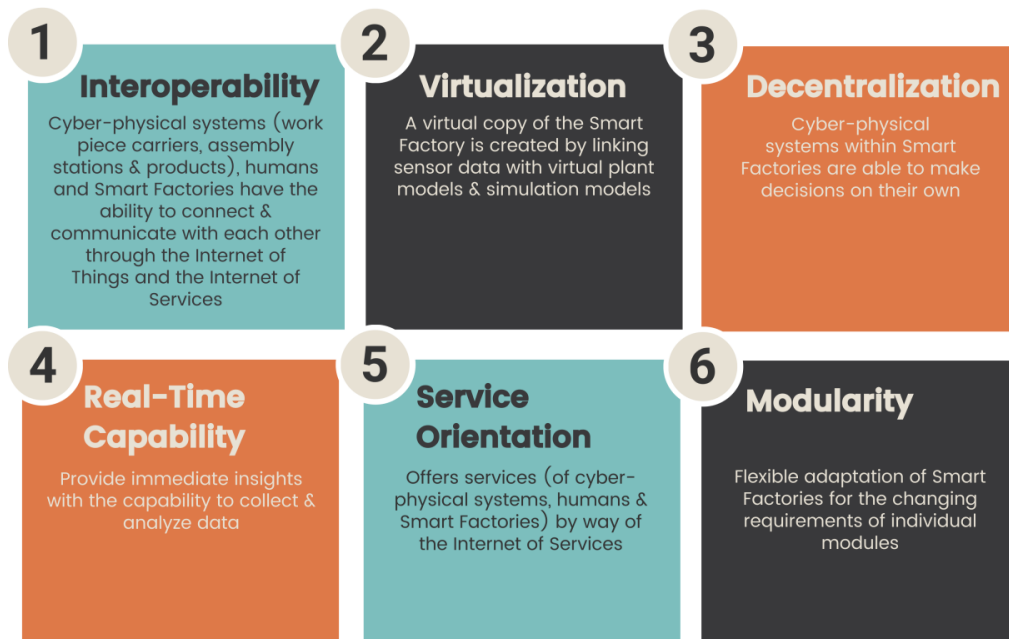
κλάδο συνεργαζόμενη με τα Big Data, το Internet of Objects και το Cloud Computing. (Χατζή Άννα, 2021)

Οι βιομηχανίες και οι επιχειρήσεις χρειάζεται να λάβουν υπόψιν τους τις έξι αρχές που διέπουν τη νοοτροπία του Industry 4.0 (Datex)

- Δια-λειτουργικότητα συστημάτων (Interoperability): η ικανότητα των συσκευών να συνδέονται και να επικοινωνούν μεταξύ τους.
- Διαφάνεια στη διαχείριση των πληροφοριών και λειτουργία σε πραγματικό χρόνο (Information transparency & real-time capability): η ικανότητα των πληροφοριακών συστημάτων να συλλέγουν και να επεξεργάζονται δεδομένα και να αναπαριστούν ψηφιακά την πραγματικότητα με ακρίβεια σε πραγματικό χρόνο.
- Αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων (Decentralization)
- Οργάνωση σε ενότητες (Modularity): η ευελιξία και η γρήγορη προσαρμογή στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον κι στις απαιτήσεις που προκύπτουν είναι από τα βασικά στοιχεία του Industry 4.0, αποσκοπώντας οι αλλαγές αυτές να μην επηρεάσουν τον κορμό της παραγωγής.

Industry 4.0 is based on **six** design principles.

These principles support companies in identifying and implementing Industry 4.0 scenarios.



Εικόνα 8 Industry 4.0 principles Πηγή: (Datex)

Συνοψίζοντας, τους παραπάνω ορισμούς, πολλά πλεονεκτήματα της βιομηχανικής επανάστασης 4.0 μπορεί να τα συγκεντρώσει κανείς ως εξής: αύξηση της οικονομικής αποδοτικότητας, αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας, ευελιξία, μείωση του κόστους κατασκευής και αύξηση των αποδόσεων των επενδύσεων.

Όσον αφορά την αύξηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας, αξιοσημείωτη είναι η τροποποίηση της σχέσης μεταξύ του ανθρώπινου και του εθνικού κεφαλαίου, η οποία είναι πλέον αυτοματοποιημένη. Με λιγότερο κοινωνικό κεφάλαιο και περισσότερο τεχνικό κεφάλαιο, οι εταιρείες λαμβάνουν αποφάσεις πιο γρήγορα.

Ο αυτοματισμός του τεχνικού κεφαλαίου έχει ως αποτέλεσμα προϊόντα και υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, ενώ με την αυξημένη παραγωγικότητα της εργασίας επιτυγχάνεται πρωτίστως μέσω της μείωσης του χρόνου διακοπής των γραμμών παραγωγής, με τις αποφάσεις να λαμβάνονται τώρα πλήρως ή έως ένα μέρος αυτόματα.

Η παραγωγή παρακολουθείται και είναι πολύ πιο εύκολο να εισαχθούν νέα προϊόντα στη γραμμή παραγωγής. Με αυτόν τον τρόπο, η παραγωγή είναι ευέλικτη και το εργοστάσιο έξυπνο. Η εισαγωγή των προηγμένων τεχνολογιών συμβάλλουν σε χαμηλότερο κόστος κατασκευής και σε αυξημένη κερδοφορία. Σε πρώτο επίπεδο, το κόστος κατασκευής και το επενδυτικό κόστος των εφαρμογών αυτών θα είναι αρκετά υψηλό, ωστόσο θα αποσβένεται με την πάροδο του χρόνου.

Η μετάβαση από ένα κεντρικό βιομηχανικό σε ένα αποκεντρωμένο μοντέλο παραγωγής δημιουργεί νέες διαδικασίες, οι οποίες με τη σειρά τους θα οδηγήσουν σε αναδιοργάνωση του καταμερισμού εργασίας, όπως ήταν γνωστός έως τώρα.

2.3 Human Resources και Industry 4.0

Οι προσπάθειες βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας μέσα από την τεχνολογική διαφοροποίηση δημιουργούν ένα νέο ευρύ πεδίο έρευνας, στο οποίο αλλάζει ο τρόπος που μέχρι πρότινος συσχετιζόταν η βιομηχανία με την κοινωνία, το ανθρώπινο δυναμικό αλλά και να εργασιακά πρότυπα.

Οι επιχειρήσεις αναζητούν πιο ολιστικές στρατηγικές για να προετοιμαστούν για το μέλλον της εργασίας, με τους επαγγελματίες του ανθρώπινου δυναμικού να βρίσκονται στην πρώτη γραμμή αποσκοπώντας στο να εξελιχθούν γρήγορα και να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις, ώστε να μπορέσουν να βοηθήσουν τους οργανισμούς και τα ανώτερα στελέχη τους στη γρήγορη ενσωμάτωση της τεχνολογίας, να προωθήσουν την καινοτομία, να αναδείξουν νέα μοντέλα εργασίας και, τελικά, να προσελκύσουν, να διατηρήσουν και να αναπτύξουν το εργατικό δυναμικό του μέλλοντος.

Η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών επηρεάζει τους εργαζομένους σε οποιονδήποτε κλάδο κι αν δραστηριοποιούνται, είτε είναι δηλαδή βιομηχανίες είτε άλλης φύσεως επιχειρήσεις. Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι επιχειρησιακές στρατηγικές και η ικανότητα προσαρμογής τους να αντικαταστήσουν το εργατικό δυναμικό με ρομπότ και αυτοματοποιημένα συστήματα στην παρούσα φάση. (Shamsuddin et al)

Σύμφωνα με τους Gan και Yusof, έξι τύποι είναι οι τύποι πρακτικών του τμήματος ανθρώπινων πόρων που διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στους οργανισμούς: η διαχείριση γνώσεων, η χάραξη πολιτικής του ανθρώπινου δυναμικού, η εκπαίδευση, η πρόσληψη, ένα σύστημα ανταμοιβών και ο σχεδιασμός των θέσεων εργασίας. Αυτοί οι τύποι θα μπορούσαν να βελτιώσουν την απόδοση των οργανισμών εφοδιάζοντάς τους με εκείνο το εργατικό δυναμικό που θα διέθετε δεξιότητες συμβατές με τις τρέχουσες ανάγκες (Gan&Yusof, 2019)

Το πρόβλημα αναφορικά με το πλαίσιο των ικανοτήτων συνεπάγεται μια τρισδιάστατη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει το επίπεδο της επιχειρησιακής διαχείρισης, τους τομείς της παραγωγικής διαδικασίας και τους τύπους ικανοτήτων.

Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση κατά κύριο λόγο χαρακτηρίζεται από τον καθοριστικό ρόλο της αποτελεσματικότητας της οργάνωσης της ανταλλαγής πληροφοριών.

Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση άλλαξε τη δομή του τεχνολογικού τρόπου παραγωγής από το έως τώρα μοντέλο «πληροφορία + γνώση + καινοτομία», που αντιστοιχεί στην οικονομία της γνώσης, στο μοντέλο «ανθρώπινη νοημοσύνη + νέες τεχνολογίες πληροφοριών + πληροφορίες + καινοτομίες». Σε αυτό το στάδιο, το εκπαιδευτικό

σύστημα είναι απαραίτητο να προσαρμοστεί στις νέες απαιτήσεις της κοινωνίας. (Kolesnichenko et al)

Για τη Βιομηχανία 4.0, ανάλογα με τον βιομηχανικό τομέα, οι δεξιότητες και τα καθήκοντα μπορεί να διαφέρουν. Επομένως, το ανθρώπινο κεφάλαιο θα έχει σημαντική συμμετοχή στη διαδικασία επαναπροσδιορισμού των θέσεων εργασίας και της μάθησης (Silva et al). Οι άνθρωποι θα συμμετέχουν σε ολόκληρο το σύστημα παραγωγής: ως σχεδιαστές συστημάτων, ως εργαζόμενοι και ως πελάτες των μεταποιημένων προϊόντων. Γι' αυτό το λόγο οι απαιτήσεις και οι ανάγκες των εμπλεκόμενων χρειάζεται να λαμβάνονται υπόψη (Kinzel, 2017).

Today, 2018	Trending, 2022	Declining, 2022
Analytical thinking and innovation Complex problem-solving Critical thinking and analysis Active learning and learning strategies Creativity, originality and initiative Attention to detail, trustworthiness Emotional intelligence Reasoning, problem-solving and ideation Leadership and social influence Coordination and time management	Analytical thinking and innovation Active learning and learning strategies Creativity, originality and initiative Technology design and programming Critical thinking and analysis Complex problem-solving Leadership and social influence Emotional intelligence Reasoning, problem-solving and ideation Systems analysis and evaluation	Manual dexterity, endurance and precision Memory, verbal, auditory and spatial abilities Management of financial, material resources Technology installation and maintenance Reading, writing, math and active listening Management of personnel Quality control and safety awareness Coordination and time management Visual, auditory and speech abilities Technology use, monitoring and control

Πίνακας 1 Comparing skill demand 2018 vs 2022

Στην έκθεση «Το μέλλον των θέσεων εργασίας» του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ σημειώνεται ότι : *«Επί του παρόντος, τουλάχιστον το 65% των παιδιών που πηγαίνουν στο δημοτικό σχολείο θα εργάζονται σε θέσεις εργασίας που δεν υπάρχουν ακόμη όταν έχουν ολοκληρώσει τη σχολική εκπαίδευση»* (WEF, 2016).

Δέκα από τους 18 παράγοντες που αναμένεται να επηρεάσουν τη δομή των επιχειρήσεων στο μέλλον είναι οι βάσεις της τεχνολογίας: mobile internet και υπηρεσίες cloud, η αύξηση της υπολογιστικής ισχύος, (από όπου προκύπτει και η ικανότητα της επεξεργασίας μεγάλων όγκων δεδομένων- Big Data), νέοι πάροχοι ενέργειας και τεχνολογίας, IoT, κυβερνοασφάλεια, μαζική ανταλλαγή πληροφοριών μέσω Διαδικτύου, ανεπτυγμένη ρομποτική και τεχνολογικά αυτόνομη μεταφορά των

MMM, τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση, προηγμένη παραγωγή και 3D εκτυπωτές, προηγμένα υλικά, βιοτεχνολογία και γονιδιωματική. Μερικά από αυτά αποτελούν ήδη μέρος της καθημερινότητας μας, ενώ κάποια άλλα αποτελέσματα θα αντανακλώνται στη ζωή μας τα επόμενα χρόνια.

Οι εξελίξεις αυτές δεν θα επηρεάσουν μόνο την τεχνολογική, κοινωνικοοικονομική, γεωπολιτική και πληθυσμιακή δομή, αλλά ταυτόχρονα θα οδηγήσουν στην εμφάνιση νέων επιχειρηματικών μορφών και επαγγελμάτων, αφαιρώντας ωστόσο ορισμένες από αυτές, αλλάζοντας το σύνολο των δεξιοτήτων που απαιτούνται, τόσο στις παλιές όσο και στις νέες θέσεις εργασίας, επαναπροσδιορίζοντας έτσι τον τρόπο και τον χρόνο εργασίας των ανθρώπων, απαιτώντας μια νέα κατανόηση και νέους κανονισμούς από τις διοικήσεις των επιχειρήσεων και των οργανισμών.

Το Industry 4.0 θα αλλάξει τον καθημερινό τρόπο ζωής των κοινωνιών και όλες τις συνήθειες της επιχειρηματικής ζωής. Η αλλαγή αυτή όμως θα πρέπει να συμβαδίζει με τα κράτη, τις κοινωνίες, τις εταιρείες και τους υπαλλήλους. Η ανάγκη να ανταποκριθεί κανείς στις αλλαγές αυτές θα οδηγήσει στην αύξηση κι εξέλιξη των δεξιοτήτων που ήδη έχει, έχοντας ως αποτέλεσμα να υπάρχουν χαμηλότεροι μισθοί για τις χαμηλότερες δεξιότητες κι υψηλότεροι μισθοί στις πιο ανεπτυγμένες δεξιότητες, γεγονός που θα οδηγήσει σε αύξηση της κοινωνικής ανισότητας (Swab, 2016).

Κατ' επέκταση, όσοι δεν μπορούν, είτε είναι επιχειρηματικές οντότητες είτε ιδιώτες/πολίτες, να ανταπεξέλθουν και να προσαρμοστούν στην αλλαγή αυτή, δυστυχώς θα έρθουν αντιμέτωποι με τον κίνδυνο της οικονομικής εξαφάνισης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, αυτές οι εξελίξεις στην τεχνολογία θα οδηγήσουν στην εξαφάνιση 7,1 εκατομμυρίων θέσεων εργασίας κατά την περίοδο μεταξύ 2015 και 2020. (WEF, 2016)

Αυτή η εν εξελίξει αλλαγή σε κράτη, κοινωνίες, εταιρείες και υπαλλήλους, θα επηρεάσει αντίστοιχα τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού με θεμελιώδη τρόπο.

Το Industry 4.0 θα αλλάξει όλα τα στάδια από την παραγωγή στη διανομή, από τη διανομή στο μάρκετινγκ και θα ενσωματώσει ριζικές καινοτομίες εντός του οργανισμού.

Στο επίκεντρο αυτών των καινοτομιών θα είναι οι ανθρώπινοι πόροι.

Οι ευέλικτες εταιρείες που έχουν στο δυναμικό τους στελέχη ικανά να προσαρμοστούν γρήγορα θα ανταπεξέλθουν στον ανταγωνισμό. Προκειμένου η ευελιξία αυτή να διαπεράσει όλες τις δομές τις εταιρείας οι ανθρώπινοι πόροι θα πρέπει να επαναπροσδιορίσουν την αποστολή τους, τις περιγραφές των θέσεων εργασίας, καθώς επίσης και τις ευθύνες τους.

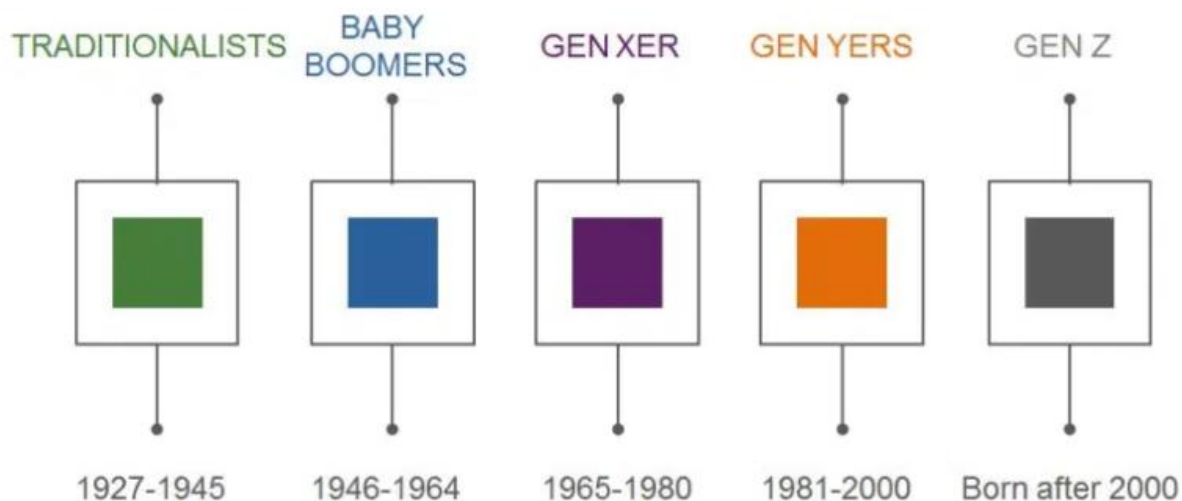
Προκειμένου το ανθρώπινο δυναμικό να μπορεί να συμβάλει στα αποτελέσματα των επιχειρήσεων, τα επιμέρους τμήματα θα χρειαστεί να θεωρηθούν στρατηγικοί εταίροι. Για να επιτευχθεί αυτό, τα στελέχη κι οι ειδικοί του ανθρώπινου δυναμικού, οι οποίοι είναι σε θέση να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τα οικονομικά δεδομένα, να έχουν καλή γνώση του τομέα και της δυναμικής αυτού στον οποίο δραστηριοποιείται η εταιρεία, να είναι ενήμεροι με τις τελευταίες εξελίξεις, να συμβάλλουν σε σημαντικά έργα που εκτελούνται και να βοηθούν στην ανάπτυξη έργων παράλληλα με αυτά τα στοιχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Το τμήμα του ανθρώπινου δυναμικού ενδέχεται να αντιμετωπίσει δυσκολία στην εύρεση πόρων με τις δυνατότητες που απαιτούνται κατά τον ψηφιακό μετασχηματισμό και το Industry 4.0. Η διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, η οποία επικεντρώνεται στη κάλυψη των ανοικτών θέσεων εργασίας, θα αφήσει την έως τώρα προληπτική προσέγγιση σε μια προληπτική προσέγγιση έχοντας όμως ως γνώμονα το ταλέντο (Linkedin, 2015)

Πιστεύεται ότι θα υπάρξει έλλειψη σε δεξιότητες που απαιτούν τεχνικές γνώσεις, όπως για παράδειγμα τεχνολογία πληροφοριών, μαθηματικά, ιατρική και μηχανική. Σε αυτήν την περίπτωση, οι εταιρείες θα προσπαθήσουν να βρουν και να εντάξουν στο δυναμικό τους άτομα με σημαντικές, για τις ίδιες, δεξιότητες.

Τα επόμενα χρόνια, θα γίνει ακόμη πιο δύσκολη η ένταξη ατόμων με ταλέντο, εμπειρία και δεξιότητες και η τοποθέτησή τους στις σωστές θέσεις εργασίας.

Ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σε αυτό είναι η μείωση του πληθυσμού στις ανεπτυγμένες χώρες και η επικείμενη συνταξιοδότηση της γενιάς των babyboomer.



Εικόνα 9 Generations graphic Πηγή: (Chung, 2017)

Συνεπώς, η εξεύρεση ταλαντούχων ανθρώπων και η συμμετοχή τους στο εργατικό δυναμικό είναι κάτι παραπάνω από αναγκαία. Το ανθρώπινο δυναμικό θα κληθεί να προσεγγίσει εξειδικευμένο προσωπικό, ενδεχομένως και από όλο τον κόσμο, για να βρει τις απαιτούμενες δεξιότητες, γεγονός που θα δημιουργήσει ευέλικτες εργασιακές ευκαιρίες.

Μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις τις επόμενες περιόδους θα είναι η εύρεση των σωστών ταλέντων και η τοποθέτησή τους και η δημιουργία συστημάτων διαχείρισης ταλέντων, τα οποία θα ενσωματωθούν ως διαδικασίες HR. Δεν θα είναι εύκολη η εύρεση και στρατολόγηση ατόμων με ψηφιακές δυνατότητες όπως Data Scientist, Artificial Intelligence Specialist, Application Developer, Cloud Architect ή Agile Project Specialist. (Osman & Canan, 2018)

Στο εξής οι παραδοσιακοί μέθοδοι πρόσληψης θα θεωρούνται απαρχαιωμένοι, ενώ εταιρείες όπως Facebook, Google, Microsoft και Amazon, θα συμμετέχουν πιο ενεργά στην αναζήτηση των προφίλ που αναζητούν οι εταιρείες.

Αν αναλογιστεί κανείς, επομένως, πως οι πιο σημαντικές αποφάσεις που λαμβάνουν οι εταιρείες και οι οργανισμοί αφορούν τους εργαζομένους τους, αντιλαμβάνεται πόσο σημαντικό και απαραίτητο είναι να ληφθούν υπόψη εκείνα τα δεδομένα και εκείνες οι πληροφορίες που είναι ζωτικής σημασίας για την εταιρεία.

Τα τμήματα ανθρώπινου δυναμικού διαθέτουν μια λεπτομερή βάση δεδομένων για τα προσωπικά στοιχεία των εργαζομένων των εταιρειών τους.

Η προστασία αυτών των δεδομένων είναι πολύ σημαντική, τόσο για τους εργαζομένους όσο και για την εταιρεία. Στον επιχειρηματικό κόσμο, η προστασία των εμπιστευτικών κι ευαίσθητων πληροφοριών αποκτά δεσπόζουσα θέση και σημασία. Για τον λόγο αυτό τα τμήματα ανθρώπινου δυναμικού καλούνται να αντιμετωπίσουν κινδύνους, όπως είναι η προστασία των δεδομένων ή οι λανθασμένες αποφάσεις πρόσληψης, καθιστώντας την ανάλυση δεδομένων του Ανθρώπινου Δυναμικού σημαντική στην ατζέντα και στο επίκεντρο ολοένα και περισσότερων εταιρειών.

Ένα ERP λογισμικό, που έχουν στην κατοχή τους πολλές εταιρείες, θα αντικατασταθεί από αναλυτικά εργαλεία, τα οποία θα μπορούν να παρέχουν καλύτερες μετρήσεις και να βοηθούν καλύτερα στη λήψη αποφάσεων. Η αποθήκευση τέτοιων πληροφοριών στο cloud θα φέρει με τη σειρά της νέες πολιτικές απορρήτου, προσθέτοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ακόμα ένα ζήτημα, το οποίο θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τα τμήματα HR, όπως θα είναι τα προβλήματα ασφάλειας πληροφοριών και τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας.

2.4 HR 4.0

Το όραμα της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης αποτελείται από έξυπνα εργοστάσια, (ημι)αυτόνομα συστήματα καθοδηγούμενα σε μεγάλο βαθμό από το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things-IoT), ανάλυση δεδομένων, Τεχνητή Νοημοσύνη και την μηχανική μάθηση (machine learning), μεταξύ άλλων. Γίνεται αντιληπτό ότι η Βιομηχανία 4.0 δεν «επιβάλλει» απλά τη ψηφιοποίηση των εργοστασίων αλλά ολόκληρης της επιχείρησης σαν σύνολο, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπινου δυναμικού της.

Το εργατικό δυναμικό των επιχειρήσεων που μεταβαίνουν (ή έχουν ήδη μεταβεί) στη Βιομηχανία 4.0 θα χρησιμοποιεί σε μεγάλο ποσοστό τεχνολογίες πληροφορικής, όπως εργαλεία απομακρυσμένης εργασίας, έξυπνες συσκευές, εικονική πραγματικότητα, μεγάλα δεδομένα (big data) και εφαρμογές πληροφοριακών νεφών (cloud), IoT, λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ρομποτική.

Να σημειωθεί ότι, παρά το γεγονός ότι η Βιομηχανία 4.0 δίνει έμφαση τον αυτοματισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών, το ανθρώπινο εργατικό δυναμικό θα εξακολουθήσει να χρειάζεται για τη ρύθμιση και την αντιμετώπιση ασυνήθιστων κι έκτακτων καταστάσεων, που θα προκύπτουν, και τη λήψη κρίσιμων αποφάσεων. Ο αυτοματισμός και η τεχνητή νοημοσύνη θα επιταχύνουν την αλλαγή των δεξιοτήτων που χρειάζεται το εργατικό δυναμικό. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι θα απαιτηθούν λιγότερες σωματικές ή χειροκίνητες και βασικές γνωστικές δεξιότητες, ενώ υψηλότερες γνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές και τεχνολογικές δεξιότητες θα έχουν μεγαλύτερη ζήτηση. Τα τμήματα Ανθρώπινου δυναμικού και Διοίκησης και Διαχείρισης Ανθρώπων θα πρέπει με τη σειρά τους να αναπτύξουν νέες δεξιότητες για να διευκολύνουν τις παραπάνω αλλαγές και να μετατραπούν από εκτελεστές αποφάσεων σε παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις.

Παρακάτω παρατίθεται μια σύντομη ανάλυση των τριών κατηγοριών των δεξιοτήτων που χρειάζεται να έχει το σύγχρονο εργατικό δυναμικό.(Cook)

Υψηλότερες γνωστικές δεξιότητες: Ιδιαίτερα ανεπτυγμένες δεξιότητες γραφής, υπολογιστικές και στατιστικές δεξιότητες, κριτική σκέψη και σύνθετη επεξεργασία πληροφοριών.

Κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες(γνωστές και ως «μη τεχνικές δεξιότητες» - soft skills): Προηγμένες δεξιότητες επικοινωνίας και διαπραγμάτευσης, ενσυναίσθηση, δεξιότητες στη διαχείριση ανθρώπων, προσαρμοστικότητα και ικανότητα συνεχούς μάθησης.(Swart)

Τεχνολογικές δεξιότητες: Βασικές έως αρκετά ανεπτυγμένες δεξιότητες πληροφορικής, ανάλυση δεδομένων, μηχανική και ερευνητική ικανότητα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι όσοι ανήκουν στη γενιά των millennials και μετέπειτα θα αποτελούν το 75% του παγκόσμιου εργατικού δυναμικού έως το 2025. Μεταξύ αυτής της γενιάς και της γενιάς Z υπάρχουν σημαντικές διαφορές που χρειάζεται το HR να λάβει υπόψιν του.(Kasasa, 2021)

Η έννοια του HR 4.0 συναντάται και ως «Ψηφιακό HR / Ανθρώπινο δυναμικό) καθώς προωθεί την ψηφιακή κουλτούρα και τη Διαφάνεια. (Violini et al)

Βασικοί τομείς του ψηφιακού μετασχηματισμού στους οποίους το Ψηφιακό HR/Ανθρώπινο δυναμικό πρέπει παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο:

- Ανάπτυξη νέων ικανοτήτων ηγεσίας για το 4IR,
- Διαχείριση της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στο χώρο εργασίας,
- Βελτίωση της εμπειρίας των εργαζομένων,
- Ανοικοδόμηση μιας ευέλικτης και εξατομικευμένης κουλτούρας μάθησης,
- Καθορισμός μετρήσεων για την αποτίμηση του ανθρώπινου κεφαλαίου,
- Ενσωμάτωση της ποικιλομορφίας και της ενσωμάτωσης.

Κάτι που δεν αναφέρεται πάντα όταν μιλάμε για την 4η Βιομηχανική Επανάσταση είναι ότι δεν επικεντρώνεται μόνο στον αυτοματισμό και στην επιρροή των σύγχρονων τεχνολογιών, αλλά επίσης επικεντρώνεται σε μεγάλο βαθμό στον πελάτη. Στην πραγματικότητα, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση είναι πελατοκεντρική και αποτελεί μια πελατοκεντρική εμπειρία.(Loyola)

Για να είναι μια βιομηχανία ή μια επιχείρηση 4.0 προσανατολισμένη στον πελάτη, στο σημερινό εργασιακό περιβάλλον θα χρειαστεί να ληφθούν δύο στρατηγικές αποφάσεις:

- Να υιοθετηθούν ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργων (Agile project management) τόσο στις βασικές βιομηχανικές και επιχειρηματικές λειτουργίες όσο και στο τμήμα ανθρώπινου δυναμικού.
- Να δημιουργηθεί η ικανότητα ανάλυσης δεδομένων που αφορούν στο ανθρώπινο δυναμικό.

Εξηγείται παρακάτω γιατί είναι σημαντικές αυτές οι αποφάσεις στις ενότητες

α. Agile HR(= ευκίνητο HR/Ανθρώπινο Δυναμικό).

β. HR / People Analytics. (Agile Hr Community, 2019)

A. Agile HR

Σε παγκόσμιο επίπεδο οι οργανισμοί επιδιώκουν να έχουν μια αυξημένη επιχειρηματική ευελιξία ώστε να καινοτομήσουν και να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του ολοένα και πιο περίπλοκου, και μερικές φορές ασταθούς, επιχειρηματικού περιβάλλοντος, στο οποίο λειτουργούμε τώρα. Τα στελέχη των τμημάτων του ανθρώπινου δυναμικού θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε αυτόν τον μετασχηματισμό, αντιμετωπίζοντας τις εξής προκλήσεις: την ανάγκη εκσυγχρονισμού,

την ανάγκη ψηφιοποίησης και την ανάγκη να προσφέρουν αξία στους ανθρώπους και τις επιχειρήσεις που εργάζονται με ταχύτητα. Σε αυτό το σημείο φαίνεται πως οι ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου (σς: Agile) μπορούν πραγματικά να βοηθήσουν το HR.(AgileHrCommunity, 2019)



Εικόνα 10 Agile HR Πηγή: (DigitalHRTech)

Για να γίνει πιο κατανοητό το τί είναι ένα πιο ευέλικτο και γρήγορα προσαρμόσιμο τμήμα ανθρώπινου δυναμικού (Agile HR) χωρίζεται αυτό το θέμα σε δύο ξεχωριστές ενότητες:

Η πρώτη είναι οι «ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου για το τμήμα του Ανθρώπινου Δυναμικού» και αυτό αφορά στην ενσωμάτωση της νοοτροπίας, των εργαλείων και των τεχνικών της ευελιξίας στην διαχείριση των έργων και την γενικότερη στρατηγική του τμήματος Ανθρώπινου Δυναμικού.

Η δεύτερη ενότητα είναι «ο ρόλος του τμήματος ανθρώπινου δυναμικού αναφορικά με τον μετασχηματισμό μιας επιχείρησης/βιομηχανίας ως προς την υιοθέτηση ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης έργου». Όταν οι εταιρείες και οι επιχειρήσεις κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση, το τμήμα ανθρώπινου δυναμικού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις διαρθρωτικές αλλαγές που απαιτούνται για την οικοδόμηση ευελιξίας.(HarvardBusinessReview, 2016)

Επιπρόσθετα, ένα Ανθρώπινο Δυναμικό που προωθεί τις ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου θα ανακαλύψει εκ νέου και θα επανασχεδιάσει τις πρακτικές του τμήματος και των ανθρώπων στο σύνολό τους για το μέλλον της εργασίας, διασφαλίζοντας ότι αυτό που συμβαίνει βοηθά τον οργανισμό να εξελιχθεί χωρίς να

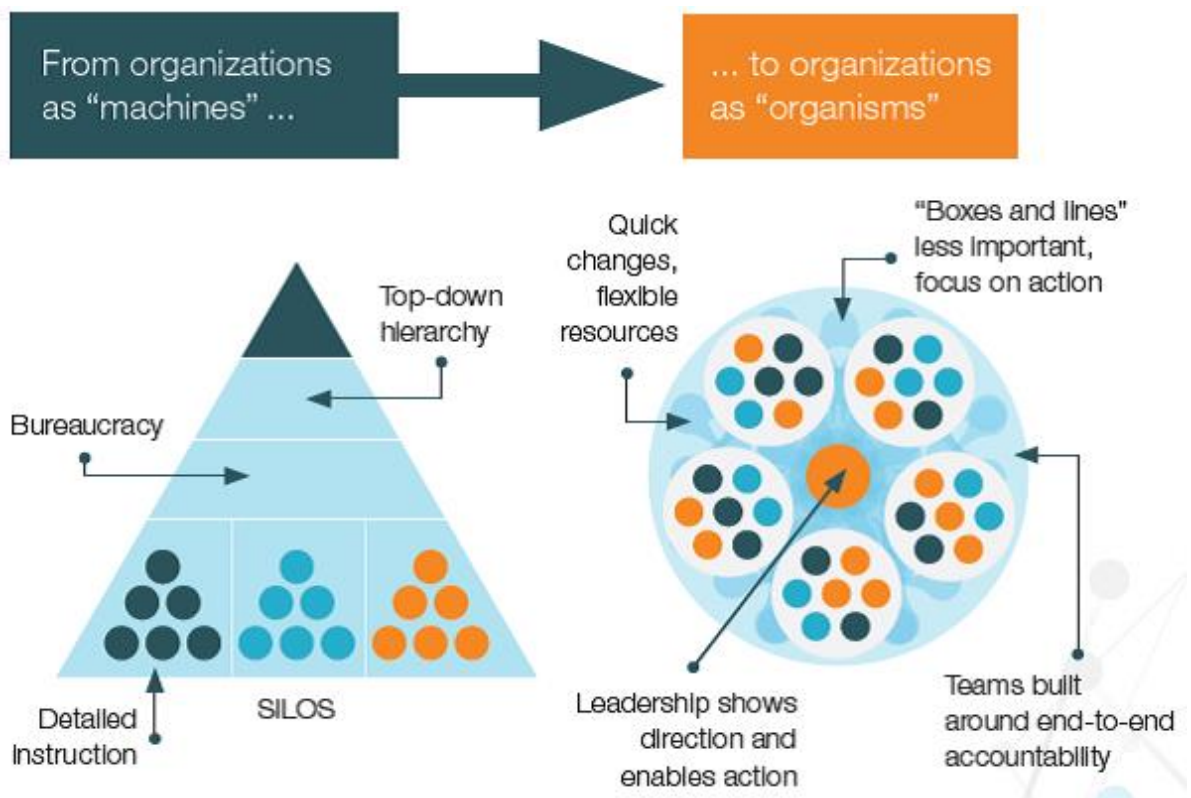
σταματά ή να εμποδίζει την ευελιξία της επιχειρηματικής καινοτομίας και την παράδοση αξίας στον πελάτη.

Η πρώτη ενότητα αφορά στην ενσωμάτωση της νοοτροπίας ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης έργου. Το κύριο μήνυμα είναι ότι οι ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου είναι πολλά περισσότερο από μια μεθοδολογία διαχείρισης έργου. Σίγουρα δεν είναι απλά σημειώσεις, αναθέσεις καθηκόντων σε πίνακες και ομάδες που πράττουν κατά το δοκούν.

Οι ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου έχουν να κάνουν με την τοποθέτηση του πελάτη στο επίκεντρο των δράσεων και την οικοδόμηση της επιχειρηματικής αξίας κατά την παράδοση στον πελάτη. Το τμήμα ανθρώπινου δυναμικού συχνά αναφέρεται ως επιχειρηματικός εταίρος, αλλά δεν μπορούμε να ορίσουμε εύκολα την αξία για την επιχείρηση όταν ερωτόμαστε για τον ποσοτικό προσδιορισμό της επιχειρηματικής αξίας των προϊόντων ή των υπηρεσιών που προσφέρει το τμήμα ανθρώπινων πόρων.(AgileHrCommunity, 2019)

Ο προσανατολισμός στον πελάτη σημαίνει ότι το HR εμβαθύνει περισσότερο στις ανάγκες του ατόμου, καθώς ο στόχος είναι η συνεχής αναβάθμιση της εμπειρίας του πελάτη και της εμπειρίας των εργαζομένων στην εργασία.(Burrell, 2018) (Accenture, 2020)

Στη συνέχεια, ένα ανθρώπινο δυναμικό που έχει υιοθετήσει ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου εξετάζει το πως μπορεί να εξαπλωθεί σταδιακά η αξία αυτή, κι όχι αιφνίδια, βρίσκοντας και εφαρμόζοντας τις κατάλληλες εφαρμογές για το σύνολο του οργανισμού.



Εικόνα 11 Agile organization Πηγή: (W.Aghina, et al., 2018)

Αυτή η προσέγγιση είναι επαναστατική για το Ανθρώπινο Δυναμικό. Μέχρι πρότινος εφαρμόζονταν ή αναπτύσσονταν πρωτοβουλίες μεγάλης κλίμακας προς όλους.

Η ευελιξία κι η προσαρμοστικότητα βοηθά να γίνει καλύτερη κατανομή των μεγάλων σύνθετων εργασιών σε μικρότερα τμήματα εργασίας προσφέροντας και διανέμοντας κατ' αυτόν τον τρόπο αποσπάσματα του εκάστοτε έργου πιο νωρίς και πιο συχνά.

Στόχος αυτού δεν είναι μόνο η ταχύτερη διάχυση της πληροφορίας ή του εκάστοτε έργου, αλλά και η γρηγορότερη ενημέρωση σχετικά με αυτό. Δηλαδή στόχος είναι η γρήγορη ανατροφοδότηση για τις δοκιμαστικές λύσεις και ιδέες πολύ πριν το στάδιο της επένδυσης και της κατασκευής τους σε μεγαλύτερη κλίμακα.

(HarvardBusinessReview, 2016)

Μετέπειτα χρειάζεται να εξεταστεί πως αυτό θα γίνει πράξη. Δεν υπάρχει κάποια νόρμα για το σωστό τρόπο που πρέπει να ακολουθηθεί, καθώς το τμήμα της εκάστοτε επιχείρησης χρειάζεται να βρει τον τρόπο εκείνο που θα προσαρμοστεί στις δικές του ανάγκες, κουλτούρα και φυσικά είναι ανάλογο του μεγέθους και της φύσης που δραστηριοποιείται η επιχείρηση ή η βιομηχανία. Πρέπει να γίνει αντιληπτό πως ο τρόπος λειτουργίας του τμήματος ανθρώπινου δυναμικού που έχει υιοθετήσει ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου θα είναι συνεχώς υπό εξέλιξη.

Ανεξάρτητα από το τρόπο υιοθέτησης, τα τμήματα Ανθρώπινου Δυναμικού που έχουν υιοθετήσει ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά. Κάποια από αυτά είναι η διατμηματική συνεργασία για την επίλυση ενός σύνθετου προβλήματος, η μετάβαση σε πιο συχνές συναντήσεις και η συνεχής προτεραιοποίηση. Κάτι που επίσης χαρακτηρίζει όλα τα τμήματα ανθρώπινου δυναμικού που έχουν υιοθετήσει ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου είναι η ύπαρξη διαφάνειας καθ' όλη τη διάρκεια ενός έργου, καθιστώντας εφικτή τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο (αφού ολόκληρη η πληροφορία είναι πάντα διαθέσιμη).

Αναφορικά με την εμπειρία που βιώνουν οι εργαζόμενοι στο εργασιακό περιβάλλον, τα τμήματα ανθρώπινου δυναμικού που έχουν υιοθετήσει ευέλικτες πρακτικές διαχείρισης έργου πρέπει να οργανώσουν δράσεις που θα επιτρέψουν στους εργαζόμενους να λάβουν μέρος στο μετασχηματισμό της επιχείρησης. Αυτό σχετίζεται, πρωτίστως, με το να μπορέσουν τα στελέχη του HR να ενστερνιστούν τις απόψεις και τις θέσεις των εργαζομένων, από την οπτική πλευρά αυτών, ώστε να ανακαλύψουν μαζί τι μπορεί να λειτουργήσει και τί όχι. Το να νιώσουν οι εργαζόμενοι ότι είναι συνδημιουργοί του μετασχηματισμού καθιστά πιο εύκολη την υιοθέτηση των επικείμενων αλλαγών.(Burrell, 2018)

Αυτή η προσέγγιση, με τη σειρά της, βοηθά το τμήμα Ανθρώπινων Πόρων να ανακαλύψει τρόπους και πρακτικές, όπου θα βασίζονται σε στοιχεία και δεδομένα, αντί της εφαρμογής της έως τώρα πρακτικής. Οι λύσεις και ο πειραματισμός εφαρμοσμένα σε μικρή κλίμακα έχουν σημαντικά αποτελέσματα, ειδικά αν το υπό εξέταση έργο αποτύχει, καθώς θα έχει εξοικονομηθεί σημαντικό κόστος, συγκριτικά με το αν εφαρμοζόταν σε μεγαλύτερη κλίμακα. Οι αποφάσεις που βασίζονται πάνω σε δεδομένα είναι πιθανότερο να οδηγήσουν σε λύσεις κι αποφάσεις σαφώς ευθυγραμμισμένες με το σκοπό, το όραμα και τις ανάγκες του οργανισμού.

Αναφορικά με την δεύτερη ενότητα, που είναι «ο ρόλος του τμήματος ανθρώπινου δυναμικού αναφορικά με τον μετασχηματισμό μιας επιχείρησης/βιομηχανίας προς την υιοθέτηση ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης έργου», ουσιαστικά πρόκειται για το πως χρησιμοποιείται η νοοτροπία της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητας, ούτως ώστε

να ανακαλυφθούν εκ νέου πρακτικές για το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού και για το μέλλον τις εργασίας.

Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά πλαίσια σχετικά, αλλά η ευελιξία κι η προσαρμοστικότητα είναι πρωτίστως ένα μοντέλο εργασίας βασισμένο στην ομάδα, ή για την ακρίβεια ένα πλήθος ομάδων όπου όλες έχουν έναν κοινό στόχο: την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη.(HarvardBusinessReview, 2016)

Το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού χρειάζεται να γνωρίζει τα μοντέλα που υπάρχουν και να είναι έτοιμο να χρησιμοποιήσει εκείνα που θα βοηθήσουν τη διοίκηση να πάρει τις σωστές αποφάσεις για την εκάστοτε επιχείρηση ή βιομηχανία.

Αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα με τη φύση του μετασχηματισμού, θα έλεγε κανείς, πως είναι η συνήθεια των ανθρώπων να μην δέχονται κάτι που συμβαίνει ξαφνικά συγκριτικά με κάτι που συμβαίνει σταδιακά. Ο οργανωτικός μετασχηματισμός και τα μοντέλα προσαρμοστικότητας κι ευελιξίας που χρειάζονται για τη μετάβαση των επιχειρήσεων στην 4^η Βιομηχανική Επανάσταση είναι μια από τις μεγαλύτερες αλλαγές που συμβαίνουν.

Το κλειδί για να εφαρμοστεί επιτυχώς αυτή η αλλαγή στη συμπεριφορά και τη νοοτροπία είναι να γίνουν σταδιακοί μετασχηματισμοί, με σκοπό τη συνδημιουργία ενός σχεδίου κατάλληλου για τη εκάστοτε βιομηχανία και την κουλτούρα της. Επί της ουσίας ο ρόλος του τμήματος Ανθρώπινου Δυναμικού αναφορικά με τον μετασχηματισμό μιας επιχείρησης ή βιομηχανίας προς την υιοθέτηση ευέλικτων πρακτικών διαχείρισης έργου συμπεριλαμβάνει το πώς θα υιοθετηθεί μια ευέλικτη νοοτροπία και θα γίνει η εκκίνηση ενός επανασχεδιασμού των πρακτικών του Ανθρώπινου Δυναμικού για την υποστήριξη όχι μόνο των σύγχρονων τρόπων εργασίας αλλά και του ίδιου του μέλλοντος εργασιακής εμπειρίας του ανθρώπινου δυναμικού των επιχειρήσεων.

B. HR / People Analytics

Παρακάτω παρουσιάζεται τι χρειάζεται να προσφέρει το HR 4.0, ώστε να προσδιοριστεί από πού προέρχεται η ανάγκη για HR / People Analytics.

1. Λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων μέσω του ανθρώπινου δυναμικού.(North Eastern University, 2020)

Όλες οι επιχειρήσεις προσπαθούν να επιτύχουν αύξηση των εσόδων τους.

Επίσης, είναι γνωστό το γεγονός ότι υπάρχει γραμμική συσχέτιση της εμπειρίας των πελατών με την αύξηση των εσόδων. Εξίσου σημαντικό όμως είναι και ότι η εμπειρία των πελατών σχετίζεται γραμμικά με την εμπειρία των εργαζομένων.

Ιδιαίτερα σε εργασιακά περιβάλλοντα που αναπτύσσουν πολύ γρήγορους ρυθμούς, όπως είναι για παράδειγμα Βιομηχανίες 4.0, μέρος του ρόλου του τμήματος Ανθρώπινου Δυναμικού είναι να διευκολύνει τη δημιουργία ενός ασφαλούς και προσανατολισμένου στην ανάπτυξη εργασιακού περιβάλλοντος.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η συνεχής ανατροφοδότηση είναι κομβικής σημασίας, ώστε οι εργαζόμενοι να βελτιώνονται συνεχώς. Το HR θα πρέπει να διευκολύνει τη δημιουργία αυτού του καναλιού επικοινωνίας με γνώμονα τα δεδομένα και τις οιοσδήποτε προτάσεις βελτιστοποίησης.

Καθορίζοντας το τι είναι ένα σύνολο δεδομένων HR μπορεί κανείς να θεωρήσει το σύνολο των δεδομένων που προκύπτουν από δημογραφικά στοιχεία, πληρωμές, και αποδόσεις. Αναλύοντας, λοιπόν, μοτίβα και αιτιώδεις σχέσεις μπορούν να δημιουργηθούν προγνωστικά μοντέλα, από ένα τέτοιο σύνολο δεδομένων HR. Με την καθιέρωση αυτών των μοντέλων, το HR μπορεί να μετατραπεί σε έναν πολύ σημαντικό συνεργάτη.

2. Ανθρώπινο δυναμικό που προσφέρει επιχειρηματική αξία.(Deloitte)

Το HR μπορεί να προσφέρει επιχειρηματική αξία συνδέοντας την εμπειρία των εργαζομένων με τους στόχους της επιχείρησης και των εσόδων.

Οι βασικοί δείκτες που πρέπει να παρακολουθούνται σχετικά με την εμπειρία των εργαζομένων είναι η απόδοση, η παραγωγικότητα και η δέσμευση. Όλες οι λειτουργίες ανθρώπινου δυναμικού πρέπει να βελτιώνονται συνεχώς, έτσι ώστε η εμπειρία των εργαζομένων να βρίσκεται στο προσκήνιο.

Μέχρι τώρα, δόθηκε έμφαση μόνο στα δεδομένα που προκύπτουν από ένα σύστημα διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού (HRMS: Human Management System) και ενός συστήματος εκπαίδευσης κι ανάπτυξης (L&D: Learning and Development).

Στο εξής τα στελέχη του τμήματος ανθρώπινου δυναμικού, προκειμένου να καταστούν σημαντικοί εταίροι και σύμβουλοι της επιχείρησης, θα πρέπει να αναπτύξουν τις γνωστικές και τεχνολογικές τους δεξιότητες, να μπορούν να είναι ευέλικτοι και προσαρμοστικοί και να δημιουργήσουν μια βάση δεδομένων όπου θα υπάρχουν

- Δείκτες απόδοσης της επιχείρησης και της παραγωγικότητας της επιχείρησης
- Μετρήσεις όπου θα αποτυπώνεται η ανάπτυξη και η ανατροφοδότηση του προσωπικού
- Ανάλυση δεδομένων που θα μπορεί το ανθρώπινο δυναμικό να επικοινωνήσει με σαφήνεια τα αποτελέσματα τόσο στα ανώτερα στελέχη της επιχείρησης, όσο και στους εργαζόμενους.

Αυτή τη στιγμή παρουσιάζεται στα τμήματα Ανθρώπινου Δυναμικού μια εξαιρετικά σημαντική ευκαιρία με το να βοηθήσουν την επιχείρηση που ανήκει το καθένα στη μετάβασή τους στη νέα ψηφιακή εποχή. Τα επόμενα χρόνια το HR θα κληθεί να αντιμετωπίσει τη διττή πρόκληση μετασχηματισμού τόσο των λειτουργιών του ίδιου και του εργατικού δυναμικού, όσο και του τρόπου που γίνεται η εργασία.(Vollini et al)

Old rules	New rules
HR departments focus on process design and harmonization to create standard HR practices	HR departments focus on optimizing employee productivity, engagement, teamwork, and career growth
HR selects a cloud vendor and implements out-of-the-box practices to create scale	HR builds innovative, company-specific programs, develops apps, and leverages the platform for scale
HR technology teams focus on ERP implementation and integrated analytics, with a focus on “ease of use”	HR technology team moves beyond ERP to develop digital capabilities and mobile apps with a focus on “productivity at work”
HR centers of excellence focus on process design and process excellence	HR centers of excellence leverage AI, chat, apps, and other advanced technologies to scale and empower employees
HR programs are designed for scale and consistency around the world	HR programs target employee segments, personae, and specific groups, providing them with journey maps relevant to their jobs and careers
HR focuses on “self-service” as a way to scale services and support	HR focuses on “enablement” to help people get work done in more effective and productive ways
HR builds an employee “self-service portal” as a technology platform that makes it easy to find transactional needs and programs	HR builds an integrated “employee experience platform” using digital apps, case management, AI, and bots to support ongoing employee needs

Πίνακας 2 HR old & new rules Πηγή: (A.Rahnema & Y.V.Durme, 2017)

2.5 Κοινωνικές Προσεγγίσεις

Εξετάζοντας τα δεδομένα υπό κοινωνικό πρίσμα, η 1^η βιομηχανική επανάσταση ήταν αυτή που άλλαξε την εμπορική πόλη, η ανάπτυξη της οποίας έγινε μέσω της ανταλλαγής γεωργικών προϊόντων κι αγαθών, σε βιομηχανική πόλη, η οποία είχε ως βάση την αυξημένη παραγωγικότητα. Ο μετασχηματισμός αυτός έθεσε τα θεμέλια του σύγχρονου κόσμου αλλάζοντας τις κοινωνικές δομές του ανθρώπινου κεφαλαίου. Εξαιτίας, λοιπόν, του φόβου των ανθρώπων για την τεχνολογική ανεργία χρειάστηκαν να περάσουν αρκετά εκατοντάδες χρόνια έως ότου φτάσουμε στην πρώτη υφαντουργική μηχανή, της οποίας εφευρέτης ήταν ο William Lee 1589. Συντελέστηκε με αυτό, για πρώτη φορά, η απλοποίηση των καθηκόντων των εργαζομένων και η εκ νέου διαμόρφωση των δεξιοτήτων τους, αναλαμβάνοντας εποπτικό, ρυθμιστικό κι ελεγκτικό ρόλο επί των μηχανών. (Swab et al)

Η 2^η βιομηχανική επανάσταση θα έλεγε κανείς πως έβαλε τα θεμέλια για τη σημερινή τεχνολογική έκρηξη, αλλάζοντας τον ρου του πολιτισμού, με αλλαγές στη δομή της βιομηχανικής πόλης, όπως για παράδειγμα η αμιγώς σωματική εργασία αντικαταστάθηκε από παροχή υπηρεσιών κοινωνικής ασφάλισης, μηχανικό εξοπλισμό και αυτοματοποίηση.

Η 3^η βιομηχανική επανάσταση απομάκρυνε τις βιομηχανίες από τα αστικά κέντρα, δίνοντας έτσι τη θέση τους σε νέες μορφές πόλεων, με διαφορετικά οικονομικά συστήματα και μεθόδους παραγωγής, δημιουργώντας νέες οικονομικό-κοινωνικές τάξεις, διαφοροποιώντας ακόμα πιο έντονα την καθημερινή προσωπική ζωή με την επαγγελματική.

Η 4^η βιομηχανική επανάσταση πηγαίνει ακόμα ένα βήμα παραπέρα, στην έξυπνη πόλη. Οι μετασχηματισμοί που συντελούνται βασίζονται στην ψηφιοποίηση και την τεχνολογία. Η τεχνολογία έχει καταστήσει δυνατό να μετασχηματίσει την προσωπική κι επαγγελματική ζωή των πολιτών, έχοντας ως επίκεντρο την αλληλεπίδραση των ανθρώπων με τις μηχανές. Η ιδέα της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης έγινε γρήγορα αποδεκτή από μεγάλες και διεθνείς εταιρείες, οι οποίες χρησιμοποιούσαν ήδη τεχνικές για συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των διαδικασιών, έχοντας

υψηλά πρότυπα για έρευνα κι ανάπτυξη, ώστε να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους.

Στα πλαίσια της ευρωπαϊκής οικονομίας, αυτή βασίζεται στη βιομηχανία κι αυτό προκύπτει κι από το ότι το 17% του ΑΕΠ της ΕΕ είναι βιομηχανικής προέλευσης, το οποίο μεταφράζεται σε 32 εκατομμύρια θέσεις εργασίας. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες αντιμετώπισαν δυσκολία στον ανταγωνισμό με τις αναπτυσσόμενες χώρες, γεγονός που οφείλεται σημαντικά στη γήρανση του πληθυσμού.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις της Επιτροπής Οικονομικής Πολιτικής και της Ευρωπαϊκής Πολιτικής μέχρι το 2050 αναμένεται να μειωθεί κατά 16% η ηλικιακή ομάδα 24-60 στα 48 εκατομμύρια, ενώ ο ηλικιωμένος πληθυσμός να αυξηθεί στα 58 εκατομμύρια (Qina et al). Οι δυτικές χώρες που αναμένεται να έχουν αυτή την αλλαγή στη δομή του πληθυσμού τους θα προσπαθήσουν να επανασχεδιάσουν τις βιομηχανίες τους με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρξει απαίτηση για λιγότερο εργατοτεχνικό δυναμικό.

Μέσα από όλο αυτό η νέα μορφή οικονομίας που προκύπτει συνδέεται με τις τεχνολογίες και η μετάβαση σε νέες τεχνολογίες θα γίνει σταδιακά βάσει των εθνικών στρατηγικών. Οι κυβερνήσεις θα κληθούν να εξετάσουν μια σταδιακή μετάβαση στα οικονομικά και κοινωνικά συστήματα που βασίζονται στις νέες τεχνολογίες και πως θα αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που πιθανώς προκύψουν, τα οποία θα συνδέονται με την ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων αλλά και την απώλεια θέσεων εργασίας.

Ο παγκόσμιος αντίκτυπος που θα προκληθεί από τις εφαρμογές της τεχνολογίας θα είναι μετρήσιμος από την παραγωγικότητα, την απασχόληση και την ανεργία και τις αλλαγές στο τεχνολογικό και νομικό πλαίσιο.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός θα αλλάξει σημαντικά το κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον, ιδιαίτερα όσον αφορά την απασχόληση. Ο αυτοματισμός και η ρομποτοποίηση των διαδικασιών παραγωγής θα επηρεάσουν κυρίως τους τομείς των εργαζομένων, των οποίων η εργασία είναι επαναλαμβανόμενη, τυποποιημένη και εμπεριέχει ρουτίνα, με αποτέλεσμα την απώλεια πολλών θέσεων εργασίας,

επηρεάζοντας κυρίως τους εργαζομένους με χαμηλότερη εκπαίδευση. Σύμφωνα με μελετητές, οι εργαζόμενοι θα πρέπει να αποκτήσουν ένα διαφορετικό, ή εντελώς νέο, σύνολο δεξιοτήτων για να αντιμετωπίσουν αυτές τις μεταβολές στις διαδικασίες παραγωγής. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της απασχόλησης, αλλά ταυτόχρονα, θα αποξενώσει έναν μεγάλο τομέα του εργατικού δυναμικού. (Άννα, 2021)

Top 10 skills of 2025



Εικόνα 12 Top 10 skills of 2025 Πηγή (FutureOfJobs, 2020)

Ωστόσο, στοιχεία δείχνουν ότι δεν είναι απαραίτητο να προκληθεί μαζική ανεργία, καθώς νέες θέσεις εργασίας θα προκύψουν, οι οποίες θα αντικαταστήσουν τους παραδοσιακούς ρόλους, το οποίο με τη σειρά του θα οδηγήσει στην ανάδειξη νέων επιχειρηματικών μοντέλων. Είναι μια μακροπρόθεσμη εξελικτική διαδικασία, με σημαντικές επιπτώσεις δημιουργώντας αναμφίβολα προκλήσεις στην κοινωνική πολιτική. (Bejtonsky et al)

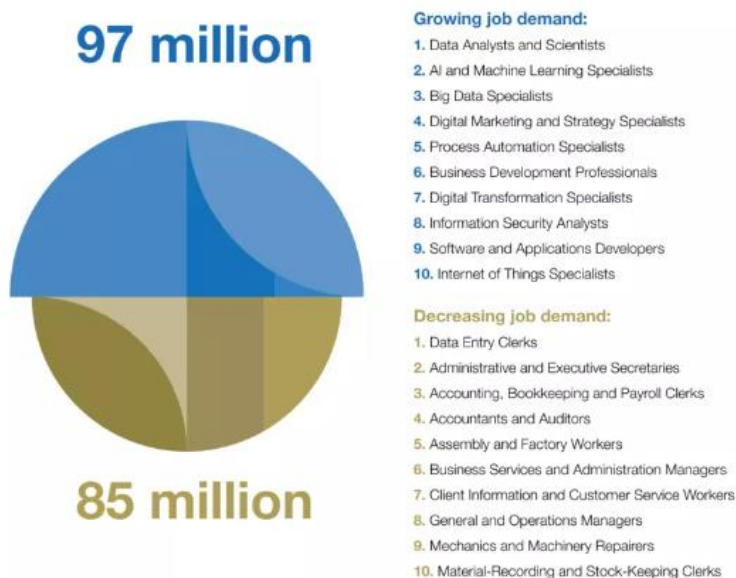
Η εφαρμογή των τεχνολογικών επιτευγμάτων δεν επηρεάζει μόνο την αύξηση της παραγωγικότητας και την οικονομική ανάπτυξη, αλλά επιφέρει παράλληλα και ταυτόχρονα δομικές βιομηχανικές αλλαγές. Η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης

(Artificial Intelligence – AI) στα παραγωγικά συστήματα, πέραν των ευεργετικών αποτελεσμάτων της εγείρει ηθικά και νομικά προβλήματα. (Kleopatra & Anestis, 2018) Αντίστοιχα, η εργατική νομοθεσία χρειάζεται να προσαρμοστεί και να εκσυγχρονιστεί, ώστε να συμβαδίσει με τις αλλαγές που επιβάλλει η 4^η βιομηχανική επανάσταση. (Frank, et al., 2019)

Σχετικά με την αγορά εργασίας χρειάζεται ένα νέο σύνολο δεξιοτήτων που απαιτούνται για την κάλυψη των απαιτήσεων των αναδυόμενων τύπων εργασίας, καθώς και η επιβολή νέων προσεγγίσεων, ειδικά στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Job landscape

By 2025, new jobs will emerge and others will be displaced by a shift in the division of labour between humans and machines, affecting:



Εικόνα 13 Job landscape Πηγή (FutureOfJobs, 2020)

Οι τεχνολογίες της πληροφορίας οδηγούν σε αντίστοιχες κλίμακας αλλαγές στον εκπαιδευτικό τομέα, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο συνθήκες βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου. Το εργατοτεχνικό προσωπικό χρειάζεται να προσαρμοστεί και από τον ρόλο του χειριστή των μηχανών να μετεξελιχθεί σε ικανό λύτη προβλημάτων. Οι εταιρείες δείχνουν να είναι πρόθυμες να υποστηρίξουν τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα μέσω επενδύσεων στους τομείς της οικονομίας, της μηχανικής, της πληροφορικής και των μαθηματικών για την καλύτερη κατάρτιση του μελλοντικού εν δυνάμει δυναμικού τους.

Στις αλλαγές που έπονται, κυβέρνηση, εκπαιδευτικά ιδρύματα, βιομηχανίες κι επιχειρήσεις θα πρέπει να συμμετέχουν σε μια από κοινού και συντονισμένη προσπάθεια. Κομβικός θα είναι ο ρόλος των ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και των προγραμμάτων σπουδών τους, καθώς χρειάζεται ομοίως να εκσυγχρονιστούν και να βαδίσουν παράλληλα με τις τρέχουσες εξελίξεις και ανάγκες της αγοράς εργασίας, ώστε να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων που χρειάζεται να έχει το ανθρώπινο κεφάλαιο που θα στελεχώσει τις επιχειρήσεις.



Εικόνα 14 Digital Schools of the Future Πηγή: (WEF, weforum.com, 2020)

Υπάρχει άμεση συσχέτιση του επιπέδου πολυπλοκότητας με το επίπεδο εκπαίδευσης του προσωπικού. Ο τρόπος επίλυσης αυτών των προβλημάτων περιλαμβάνει επανεξέταση των παραδοσιακών μεθόδων μάθησης (Andreas&Dimitra, 2020).

Οι Wyrwicka και Mrugalska(Wyrwicka&Mrugalska) έχουν δείξει ότι υπάρχει έλλειψη επαγγελματιών ΤΠΕ στις ευρωπαϊκές αγορές εργασίας. Αυτή η έλλειψη υπαλλήλων εκδηλώνεται κυρίως στους προηγμένους κατασκευαστικούς τομείς, όπου απαιτείται ανάλυση των μεγάλων δεδομένων και της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο. Προς το παρόν, παρόλο που έχουν ληφθεί διάφορες ενέργειες για την τόνωση της απόκτησης ηλεκτρονικών δεξιοτήτων, ειδικά στις ανεπτυγμένες χώρες, η νεότερη γενιά δεν φαίνεται να ενδιαφέρεται ιδιαίτερα για την ψηφιοποίηση του χώρου εργασίας ή της εργασίας στις ΤΠΕ, παρά το γεγονός ότι αντιλαμβάνονται τον τομέα αυτό ως τον συμφέρον.

Το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι ο βασικός πόρος που απαιτείται για την υποστήριξη της αποτελεσματικής χρήσης της πληροφορικής. Ο ρυθμός της τεχνολογικής καινοτομίας έχει πολύ υψηλές αξίες και οι χώροι εργασίας αλλάζουν πιο γρήγορα από ποτέ, ενώ η απόκτηση νέων δεξιοτήτων έχει γίνει αρκετά πιο σημαντική από την κατοχή των σωστών διαπιστευτηρίων, γεγονός που δημιουργεί νέες πιέσεις τόσο στην αγορά εργασίας όσο και στα εκπαιδευτικά συστήματα. Έτσι, ακόμη και άτομα που γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν και να χειρίζονται την τεχνολογία απαιτείται να ανανεώσουν και να επεκτείνουν τις δεξιότητές τους και τις ικανότητές τους. Επομένως, το κλειδί φαίνεται να είναι το εκπαιδευτικό σύστημα, το οποίο πρέπει να βρει νέους πόρους και μεθόδους για να αντιμετωπίσει αυτές τις προκλήσεις.

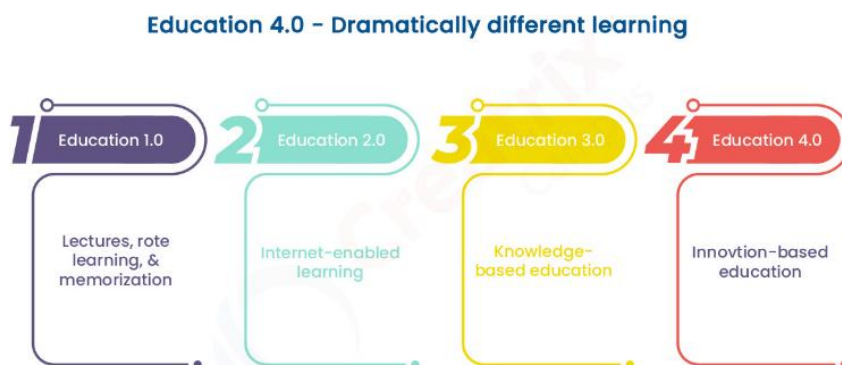
Για να αυξηθεί ο ρυθμός απόκτησης νέων δεξιοτήτων από υπαλλήλους και μελλοντικούς υπαλλήλους, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο δημιουργίας «ομάδων» πληροφορικής σε μέρη όπως σχολεία, βιβλιοθήκες ή κοινοτικά κέντρα. Αυτά θα μπορούσαν να παρέχουν ένα σύνολο δράσεων εκπαίδευσης σχετικά με τον τομέα της πληροφορικής για τους χρήστες. Τέτοιες ολοκληρωμένες προσπάθειες μπορούν να έχουν πιο σημαντικά αποτελέσματα στην παραγωγικότητα της πληροφορικής από μια απλή διανομή συσκευών, όπως φορητοί υπολογιστές ή κινητά τηλέφωνα σε αναπτυσσόμενες περιοχές (Dedrick et al). Οι εκπαιδευμένοι εργαζόμενοι όχι μόνο έχουν τις δεξιότητες να χρησιμοποιούν νέες συσκευές, αλλά είναι πιο ευέλικτοι και μπορούν να προσαρμοστούν πιο εύκολα στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Η ικανότητα επικοινωνίας, η πολιτιστική διαφάνεια και η ικανότητα χρήσης εικονικών εργαλείων είναι απαραίτητες για αυτό.

Για την επιτυχή αντιμετώπιση των αλλαγών αυτών, οι άνθρωποι πρέπει πρώτα να αναπτύξουν δεξιότητες όπως είναι η δημιουργικότητα, πειραματισμός, εκτίμηση κατάστασης, σχεδιασμός, οργάνωση και, τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, ο ανασχεδιασμός. Η χρήση ηλεκτρονικών μέσων και εργαλείων ανάλυσης δεδομένων είναι υποχρεωτικές δεξιότητες, για παράδειγμα, για τον εκάστοτε μηχανικό, ο οποίος πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργάζεται και να αναλύει μεγάλες ποσότητες δεδομένων από πολλές πηγές, να αξιολογεί την εγκυρότητα των πληροφοριών και την αξιοπιστία τους και να συναγάγει σχετικά συμπεράσματα (Wytrwicka&Mrugalska).

Ο Agolla υποστήριξε ότι καθώς η Βιομηχανία 4.0 εφαρμόζεται σε ολοένα αυξανόμενη κλίμακα, τόσο τα έθνη όσο και οι οργανισμοί πρέπει να ασχοληθούν με εκπαιδευτικά συστήματα που εστιάζουν στη γνώση πέρα από αυτό που διδάσκονται σήμερα. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να απαιτεί την εγκατάλειψη των παραδοσιακών εκπαιδευτικών συστημάτων και την τόνωση της δημιουργικότητας των παιδιών από μικρή ηλικία έως το πανεπιστήμιο, εστιάζοντας στα μαθησιακά αποτελέσματα που ενθαρρύνουν τα τρία συστατικά της δημιουργικότητας, δηλαδή τη δημιουργική σκέψη, την εμπειρία και τις γνωστικές δεξιότητες. Η επανάσταση του Industry 4.0 συνεπάγεται μια επανάσταση στην εκπαίδευση, με στόχο την ανάδειξη ικανού ανθρώπινου κεφαλαίου επωφελούμενου από τις ανάγκες της επανάστασης Industry 4.0 για την ανταγωνιστικότητα του Έξυπνου Εργοστασίου.(J.E.Agolla, 2018)

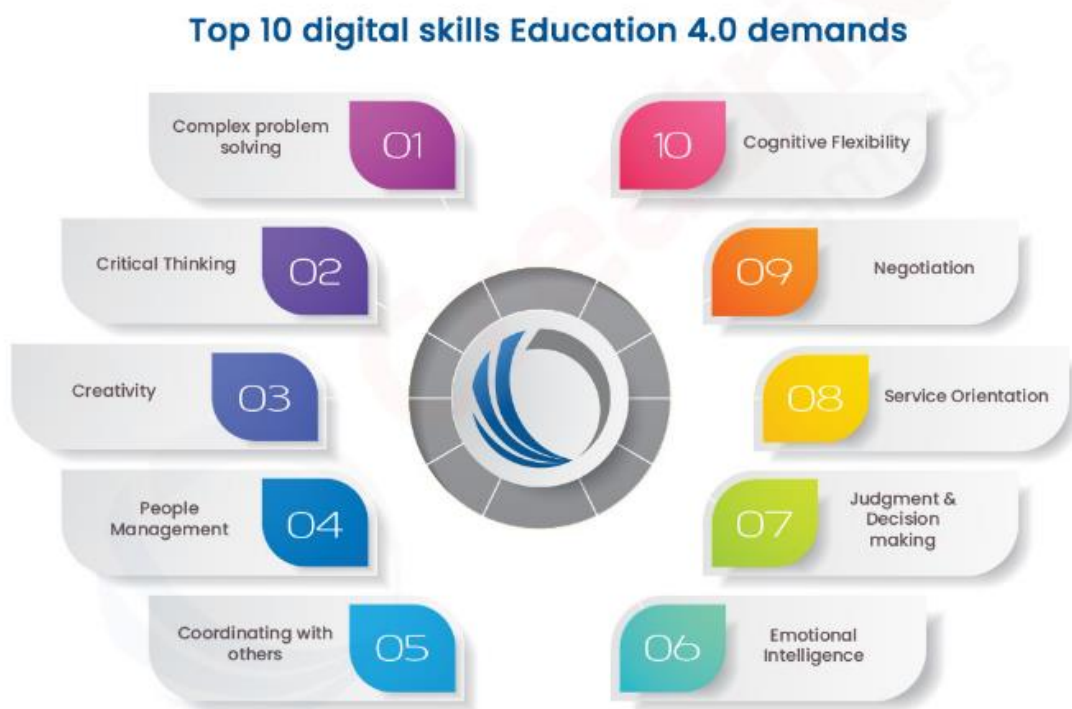
Ως εκ τούτου, οι κοινωνικοί κίνδυνοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον επαναπροσδιορισμό του ανθρώπινου κεφαλαίου, ενώ οι τεχνικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με την ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων και την πολιτική θα χρειαστούν ένα νέο είδος διαχείρισης, το οποίο θα είναι σε θέση να προβλέψει και να διαχειριστεί τις πιθανές απειλές.(Birkel et al)

Ο πολύπλοκος χαρακτήρας του ψηφιακού μετασχηματισμού δημιουργεί νέες προκλήσεις για την ανθρώπινη συμπεριφορά και τις κοινωνικές κι επιχειρηματικές πρακτικές. Μέσω της χρήσης των νέων τεχνολογιών κατά τη διδασκαλία και τη μάθηση θα είναι εφικτή η ανάπτυξη και η κατάρτιση των ανθρώπινων πόρων που θα απαιτούνται.



Εικόνα 15 Education 4.0 Πηγή: (Creatix, 2020)

Οι επιχειρήσεις χρειάζεται να εμπλακούν και να υποστηρίξουν την εκπαίδευση. Αντίστοιχα οι κυβερνήσεις χρειάζεται να υποστηρίξουν τα προγράμματα δια βίου μάθησης. Η Βιομηχανία 4.0 χρειάζεται αντίστοιχα μια Εκπαίδευση 4.0 . Για να μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της οικονομίας του μέλλοντος η Εκπαίδευση 4.0 πρέπει να εξεταστεί από μια οπτική τεσσάρων διαστάσεων: την επαγγελματική εκπαίδευση, την επιχειρηματική, την οικονομική και ψηφιακή εκπαίδευση.



Εικόνα 16 Skills Πηγή: (Creatix, 2020)

Οι επιχειρήσεις και οι κυβερνήσεις, επομένως, θα χρειαστεί ταυτόχρονα να υιοθετήσουν τις αλλαγές και να υποστηρίξουν την αλλαγή στην αγορά εργασίας.

Μια επιτυχής μετάβαση στο νέο εργασιακό περιβάλλον προϋποθέτει από τις κυβερνήσεις μια επικαιροποίηση των πολιτικών εκπαίδευσης και εργασίας, με σκοπό την αναβάθμιση κι ενίσχυση της κοινωνικής προστασίας των εργαζομένων, ενώ από τη μεριά των επιχειρήσεων προϋποθέτει μια επένδυση στη συνεχή και δια βίου κατάρτιση και μάθηση του δυναμικού τους.

Ο τρόπος διαχείρισης αυτής της μετάβασης θα καθορίσει αν η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση θα έχει θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία, καθώς η λειτουργία του Ανθρώπινου Δυναμικού και η μετεξέλιξη αυτού δεν διαμορφώνουν μόνο τη συνάφεια των στρατηγικών που είναι προσανατολισμένες στο μέλλον και την εφαρμογή των τελευταίων εντός των επιχειρήσεων, αλλά έχει ευρύτερες κοινωνικές επιπτώσεις.

	 Επιχειρήσεις	 Κυβέρνηση
Ερώτηση	Ποιο είναι το κόστος και ποια τα οφέλη του να εφοδιαστούν εκ νέου με δεξιότητες οι εργαζόμενοι, σε αντίθεση με την διαδικασία απόλυσης και πρόσληψης;	Ποιο είναι το κόστος και ποια τα οφέλη ενός εφοδιασμού εκ νέου με δεξιότητες μερίδας του εργατικού δυναμικού, που τελεί υπό κίνδυνο, οι οποίοι σε διαφορετική περίπτωση δεν θα βρουν εργασία για μεγάλο χρονικό διάστημα;
Άποψη 1	Αναβάθμιση των δεξιοτήτων του εργαζομένου εντός της επιχείρησης.	Αναβάθμιση των δεξιοτήτων του εργαζομένου σε άλλη επιχείρηση.
Άποψη 2	Αποδέσμευση εργαζομένου και πρόσληψη εξωτερικού ταλέντου.	Άμεση κι έμμεση καταβολή επιδομάτων πρόνοιας.

Πίνακας 3 Towards a reskilling revolution Πηγή: (WEF R. , 2019)



Χρηματοδότηση

δεξιοτήτων αντί της
αποδέσμευσης και
πραγματοποίησης νέας
πρόσληψης



Χρηματοδότηση

δεξιοτήτων αντί των δαπανών για
κοινωνικές παροχές πρόνοιας



Δαπάνες για εφοδιασμό δεξιοτήτων
εκ νέου
Κάλυψη δαπανών από την εταιρεία,
καθ' όλο το διάστημα που
πραγματοποιείται.

Δαπάνες για εφοδιασμό δεξιοτήτων εκ
νέου
Κάλυψη δαπανών από την
κυβέρνηση, καθ' όλο το διάστημα που
πραγματοποιείται.

Απώλεια παραγωγικότητας
Κατά τη διάρκεια αναβάθμισης των
δεξιοτήτων του εργαζομένου, η
εταιρεία δεν λαμβάνει την πλήρη
παραγωγικότητά του.



Αποφυγή κόστους αποζημίωσης και
πρόσληψης.

Αποφυγή πληρωμών δαπανών για
κοινωνικές παροχές πρόνοιας.

Μερίδιο αύξησης της
παραγωγικότητας.

Είσπραξη φόρων από το μελλοντικό
μισθό

Αποφυγή μειωμένης
παραγωγικότητας από τους νέους
εργαζόμενους.

Πίνακας 4 Towards a reskilling revolution Πηγή: (WEF R. , 2019)

Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογία

Η διπλωματική αυτή αποσκοπεί στην αποσαφήνιση των απόψεων, των προσδοκιών και της ετοιμότητας για τον τρόπο που η βιομηχανία θα υιοθετήσει κατά τον ψηφιακό μετασχηματισμό για την 4η Βιομηχανική Επανάσταση επηρεάζοντας τις διαδικασίες του τμήματος Ανθρώπινων Πόρων. Επίσης, στοχεύει στην ανάδειξη κι ανάλυση των προκλήσεων που καλείται να διαχειριστεί η Διεύθυνση του Ανθρώπινου Δυναμικού και γίνεται η προσπάθεια διερεύνησης για το αν υπάρχει η κατάλληλη μέριμνα από την πλευρά του κράτους να βοηθήσει τις εταιρείες προς αυτή την κατεύθυνση.

Η ανάπτυξη του εν δυνάμει ή ενεργού ανθρώπινου δυναμικού στο να ανταποκρίνεται στις σημερινές και μελλοντικές ανάγκες της αγοράς θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική. Εξίσου σημαντικές ορίζονται και οι ικανότητες και δεξιότητες που θα αναπτύξει το άτομο, ώστε να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά τις εργασίες και τις προκλήσεις που ανακύπτουν από τη Βιομηχανία 4.0.

Για αυτό το λόγο αποτελεί πρόκληση τόσο για τις Διευθύνσεις Ανθρώπινων Πόρων όσο και για την εκάστοτε βιομηχανία η επιλογή αλλά και ανάπτυξη ατόμων που θα φέρουν εις πέρας όχι μόνο την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τις μηχανές αλλά και μεταξύ των ίδιων.

Τα βασικά ερωτήματα που διέπουν την έρευνα είναι:

- Τι είναι η Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 και πως συντελείται;
- Ποιος είναι ο αντίκτυπος που έχει η Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 στις πρακτικές της Διοίκησης Ανθρώπινων Πόρων;
- Πως θα ανταποκριθεί η Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων στις σύγχρονες απαιτήσεις;

Βάσει της βιβλιογραφικής ανάλυσης προέκυψαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. In what way do you think Industry 4.0 will have an impact on HR practices?
(Με ποιον τρόπο θεωρείτε ότι η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση θα επηρεάσει τις πρακτικές του τμήματος Ανθρώπινων Πόρων;)
2. What practices will be most influenced by Industry 4.0 and why?
(Ποιες πρακτικές θα επηρεαστούν περισσότερο από την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση και γιατί;)

3. What cumulative benefits from digitization do you expect in the next years? Lower costs, increased revenues?
(Ποια πλεονεκτήματα αναμένετε τα επόμενα χρόνια από την ψηφιοποίηση;
Χαμηλότερα κόστη, αυξημένα έσοδα;)
4. Where are the biggest challenges or inhibitors for building digital operations capabilities in your company?
(Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις στο περιβάλλον που δημιουργείται στα πλαίσια του Industry 4.0;)
5. What significance does the gathering, analysis and utilization of data for decision making have for your company?
(Πόσο σημαντική είναι η συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων στην επιχείρηση;)

Η έρευνα που έγινε είναι ποιοτική έρευνα μέσω ανοιχτών ημιδομημένων συνεντεύξεων (open questions), καθώς ο τρόπος αυτός δίνει το περιθώριο στους ερωτώμενους να εκφράσουν ανοιχτά τις απόψεις τους. (Ιωσηφίδης)

Στην αρχή τέθηκαν κάποιες εισαγωγικές ερωτήσεις, ώστε να εισάγουν τους συμμετέχοντες στο υπό εξέταση θέμα και να τους βοηθήσουν να τοποθετηθούν πάνω σε αυτό. Στη συνέχεια κάποιες ερωτήσεις-κλειδιά διατυπώθηκαν, εστιάζοντας στο κεντρικό θέμα. Τέλος, οι συμμετέχοντες, στα πλαίσια του διαλόγου, έκαναν κάποιες τελευταίες τοποθετήσεις σχετικά με όσα προηγήθηκαν.

Παρά το γεγονός ότι οι ερωτηθέντες είναι λίγοι, οι πληροφορίες που μοιράστηκαν είναι αρκετά σημαντικές, εξαιτίας της θέσης τους.

Σύμφωνα με την Καλλινικάκη «η ποιοτική έρευνα δίνει έμφαση στη σημασία των κοινωνικών φαινομένων για τα άτομα που τα βιώνουν» (Καλλινικάκη, 2010)

Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις έγιναν κατόπιν συνεντεύξεων μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας, καθώς δεδομένων των συνθηκών της πανδημίας του Covid-19 δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν υπερτοπικές μετακινήσεις και δια ζώσης συνεντεύξεις, με σκοπό τον εντοπισμό αναδυόμενων προκλήσεων και μια σειρά πιθανών παρεμβάσεων για την αντιμετώπισή τους. Ωστόσο, πέραν της φυσικής παρουσίας δεν μείωσαν στο ελάχιστο την αποτελεσματικότητα της συνέντευξης.

Ο εν λόγω τρόπος που διεξήχθη η ποιοτική έρευνα κρίθηκε ο πλέον κατάλληλος, καθώς οι συμμετέχοντες έχουν γνώση του υπό μελέτη ζητήματος.

Για την ενίσχυση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας της έρευνας υπήρξαν προσχεδιασμένες ερωτήσεις ούτως ώστε να καταγραφούν οι σκέψεις, οι εμπειρίες και οι προβληματισμοί των συμμετεχόντων. Διευκρινίζονταν αμέσως τυχόν ερωτήματα που δεν ήταν άμεσα αντιληπτά. Η εγκυρότητα της έρευνας είναι εμφανής καθώς οι ερωτήσεις κρίθηκαν κατάλληλες για το θέμα που ερευνάται. (Ζαφειρόπουλος, 2015)

Τηρώντας τις αρχές τους κώδικα δεοντολογίας της συνθήκης του Ελσίνκι ελήφθη η γραπτή συγκατάθεση των συμμετεχόντων για τη διεξαγωγή της έρευνας, εξασφαλίστηκε η ανωνυμία τους, καθώς και η εμπιστευτικότητα της συνέντευξης. Επίσης, άπαντες οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τους σκοπούς της έρευνας και της χρήσης του υλικού της συνέντευξης.

Οι περιορισμοί στους οποίους υπεισέρχεται η έρευνα αφορούν τόσο την εν εξελίξει διαδικασία, στην οποία βρίσκονται οι επιχειρήσεις σχετικά με το σωστό χειρισμό για τον ψηφιακό μετασχηματισμό τους, όσο και στην υποκειμενικότητα που εμπεριέχουν οι απόψεις των συμμετεχόντων.

Ωστόσο, Οι απόψεις που διατυπώθηκαν στις απαντήσεις των ερωτήσεων συμβαδίζουν με τις πηγές της βιβλιογραφίας και βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση για τα πλαίσια στα οποία θα κινηθούν οι επιχειρήσεις στον ελλαδικό χώρο.

Κεφάλαιο 4 – Αποτελέσματα και Συμπεράσματα

Κατόπιν εις βάθους μελέτης της βιβλιογραφίας και της ολοκλήρωσης της ερευνητικής διαδικασίας εξήχθησαν σημαντικά αποτελέσματα, όπως φαίνονται και παρακάτω.

Συγκεκριμένα, η διπλωματική αυτή αποσκοπεί στην αποσαφήνιση των απόψεων, των προσδοκιών και της ετοιμότητας για τον τρόπο που η βιομηχανία θα μετασχηματιστεί επηρεάζοντας τις διαδικασίες των Ανθρώπινων Πόρων. Η έρευνα καλύπτει 3 βιομηχανικές παραγωγικές μονάδες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα. Παρά του ότι δεν είναι εφικτή η γενίκευση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι δεδομένης της πολυεθνικής παρουσίας αυτών των βιομηχανιών τα αποτελέσματα είναι σημαντικά όσον αφορά το ανθρώπινο δυναμικό.

Οι παρακάτω ερωτήσεις ετέθησαν σε στελέχη των τμημάτων ανθρώπινου δυναμικού και της παραγωγής:

1. In what way do you think Industry 4.0 will have an impact on HR practices?
(Με ποιον τρόπο θεωρείτε ότι η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση θα επηρεάσει τις πρακτικές του τμήματος Ανθρώπινων Πόρων;)
2. What practices will be most influenced by Industry 4.0 and why?
(Ποιες πρακτικές θα επηρεαστούν περισσότερο από την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση και γιατί;)
3. What cumulative benefits from digitization do you expect in the next years? Lower costs, increased revenues?
(Ποια πλεονεκτήματα αναμένετε τα επόμενα χρόνια από την ψηφιοποίηση; Χαμηλότερα κόστη, αυξημένα έσοδα;)
4. Where are the biggest challenges or inhibitors for building digital operations capabilities in your company?
(Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις στο περιβάλλον που δημιουργείται στα πλαίσια του Industry 4.0;)
5. What significance does the gathering, analysis and utilization of data for decision making have for your company?

(Πόσο σημαντική είναι η συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων στην επιχείρηση;)

Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις έγιναν μέσα από συνεντεύξεις μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας, καθώς δεδομένων των συνθηκών της πανδημίας του Covid-19 δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν υπερτοπικές μετακινήσεις και δια ζώσης συνεντεύξεις, με σκοπό τον εντοπισμό αναδυόμενων προκλήσεων και μια σειρά πιθανών παρεμβάσεων για την αντιμετώπισή τους. Ωστόσο, πέραν της φυσικής παρουσίας δεν μείωσαν στο ελάχιστο την αποτελεσματικότητα της συνέντευξης. Παρατίθενται οι απαντήσεις των συμμετεχόντων:

Απαντώντας στα ερωτήματα «Με ποιον τρόπο θεωρείτε ότι η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση θα επηρεάσει τις διαδικασίες του τμήματος Ανθρώπινων Πόρων;» και «Ποιες πρακτικές θα επηρεαστούν περισσότερο;» οι απαντήσεις ήταν ομόφωνες. Στο πρώτο ερώτημα ανέφεραν πως θα χρειαστεί οι υφιστάμενοι εργαζόμενοι να αναβαθμίσουν, μέσω εκπαιδεύσεων, τα προσόντα που ήδη έχουν και να αποκτήσουν τεχνολογικές γνώσεις, καθώς η χειροκίνητη εργασία σταδιακά θα μειώνεται. Στο δεύτερο ερώτημα πως οι βιομηχανίες από τη φύση τους είναι ήδη ψηφιοποιημένες, ωστόσο υπάρχουν αρκετές ενέργειες ακόμα που χρειάζεται να γίνουν σχετικά με τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων και τη διαφάνεια στη διαχείριση των πληροφοριών, δύο από τις βασικές αρχές της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης. Κατ' επέκταση, αυτό θα οδηγήσει σε επαναξιολόγηση και σχεδίαση των θέσεων εργασίας και σε πιο εξειδικευμένα προγράμματα εκπαίδευσης, αυξάνοντας το επίπεδο της ανταγωνιστικότητας.

Ερωτώμενοι στο «Ποια πλεονεκτήματα αναμένετε τα επόμενα χρόνια από την ψηφιοποίηση;» η απάντηση περιλαμβάνει τη μείωση του κόστους, των αποβλήτων αλλά και των παραπόνων κι επιστροφών. Αυτό προκύπτει από την αυτοματοποίηση των γραμμών παραγωγής, όπου μέσα από μια σειρά διεργασιών η ποιότητα των προϊόντων θα είναι καλύτερη.

Ως απάντηση στην ερώτηση «Ποιες είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις στο περιβάλλον που δημιουργείται στα πλαίσια του Industry 4.0;» αναφέρουν πως η φύση της εργασίας θα γίνει πιο περίπλοκη από

τεχνολογική άποψη, γεγονός που θα αυξήσει τη ζήτηση για προσωπικό με εξειδικευμένες δεξιότητες, ενώ τμήμα του εν ενεργεία εργατικού δυναμικού χαμηλής εξειδίκευσης θα χρειαστεί να αναβαθμίσει τα προσόντα και τις δεξιότητές του.

Αναφορικά με τις δυο τελευταίες ερωτήσεις σχετικά με το «Πόσο σημαντική είναι η συλλογή, ανάλυση και χρήση των δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων στην επιχείρηση;» η απάντηση προσανατολίστηκε στη σημασία των ενημερωμένων δεδομένων και πληροφοριών που χρειάζεται να έχουν οι λήπτες των αποφάσεων, ώστε αυτές είναι όσο το δυνατό πληρέστερες και άρα ορθότερες. Η συγκέντρωση κι ανάλυση των δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή πληροφοριών είναι το κλειδί για να ληφθούν σωστά οι αποφάσεις.

Επιπλέον, θεωρήθηκε σημαντικό να αναφερθεί η κομβική σημασία που έχει πλέον η προστασία των πληροφοριών και των δεδομένων, δεδομένου του προσανατολισμού που δημιουργείται στον μεγάλο όγκο αυτών. Για το λόγο αυτό χρειάζεται να δοθεί μεγάλη σημασία από τις επιχειρήσεις στον τρόπο διαφύλαξης αυτών.

Οι απόψεις που διατυπώθηκαν στις απαντήσεις των ερωτήσεων συμβαδίζουν με τις πηγές της βιβλιογραφίας και βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση για τα πλαίσια στα οποία θα κινηθούν οι επιχειρήσεις στον ελλαδικό χώρο.

Οι πληροφορίες που εξήχθησαν από τα στελέχη των επιχειρήσεων δείχνουν ότι αγκαλιάζουν τις αλλαγές που θα επιφέρει η Βιομηχανία 4.0, με την αντίστοιχη όμως προετοιμασία. Συμφωνούν άπαντες ότι ενδέχεται μερίδα των εργαζομένων με χαμηλή ειδίκευση να χάσουν τη δουλειά τους. Η Βιομηχανία 4.0 θα επηρεάσει τους εργαζόμενους βάσει των αναμενόμενων δεξιοτήτων, με αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις να χρειάζονται όχι μόνο εργαζόμενους υψηλής εξειδίκευσης αλλά και με ανεπτυγμένες δεξιότητες, όπως προκύπτει και από τον Cook και φαίνεται παρακάτω.

Υψηλότερες γνωστικές δεξιότητες: Ιδιαίτερα ανεπτυγμένες δεξιότητες γραφής, υπολογιστικές και στατιστικές δεξιότητες, κριτική σκέψη και σύνθετη επεξεργασία πληροφοριών.

Κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες(γνωστές και ως «μη τεχνικές δεξιότητες» - soft skills): Προηγμένες δεξιότητες επικοινωνίας και διαπραγμάτευσης, ενσυναίσθηση, δεξιότητες στη διαχείριση ανθρώπων, προσαρμοστικότητα και ικανότητα συνεχούς μάθησης.(Swart)

Τεχνολογικές δεξιότητες: Βασικές έως αρκετά ανεπτυγμένες δεξιότητες πληροφορικής, ανάλυση δεδομένων, μηχανική και ερευνητική ικανότητα.

Σημαντική είναι η παρατήρηση πως τα εργασιακά περιβάλλοντα αποτελούνται από διαφορετικές γενιές, όπου η καθεμιά έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά, έχει διαφορετικές απαιτήσεις από τον εκάστοτε εργοδότη και φυσικά χρήζει ειδικής μεταχείρισης.

Στο σημείο αυτό, γίνεται αντιληπτό ότι το τμήμα Ανθρώπινου Δυναμικού καλείται να ανταπεξέλθει αυτών των προκλήσεων, αναβαθμίζοντας πρωτίστως τον ίδιο του το ρόλο, εξ ου και η ανάγκη μετεξέλιξής του σε HR 4.0 ή αλλιώς «Ψηφιακό HR/Ανθρώπινο δυναμικό), προωθώντας την ψηφιακή κουλτούρα και τη Διαφάνεια. (Violini et al) και συνδράμοντας σε πλήθος δράσεων όπως είναι:

- Ανάπτυξη νέων ικανοτήτων ηγεσίας για το 4IR,
- Διαχείριση της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στο χώρο εργασίας,
- Βελτίωση της εμπειρίας των εργαζομένων,
- Ανοικοδόμηση μιας ευέλικτης και εξατομικευμένης κουλτούρας μάθησης,
- Καθορισμός μετρήσεων για την αποτίμηση του ανθρώπινου κεφαλαίου,
- Ενσωμάτωση της ποικιλομορφίας και της ενσωμάτωσης.

Το αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος θα επηρεάσει πολλές λειτουργίες των επιχειρήσεων, σε σημείο που ακόμα και ο ορισμός της «υγείας και ασφάλειας στον εργασιακό χώρο» θα χρειαστεί να επανεξετασθεί, καθώς τα έξυπνα εργοστάσια, με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών και την επικοινωνία των μηχανών θα απαιτήσουν επαναξιολόγηση των υφιστάμενων διαδικασιών από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς.

Από τις πιο σημαντικές, αν όχι η πιο σημαντική, προϋποθέσεις της βιώσιμης ανταγωνιστικής δύναμης είναι η επένδυση στην τεχνολογία. Το να μην ακολουθήσει

κάποιος την παγκόσμια οικονομία και τις τάσεις που δημιουργούνται, θα τον καταστήσει ανήμπορο να ακολουθήσει τις εξελίξεις με τον ανταγωνισμό.

Οι τεχνολογίες της πληροφορίας, συνεπώς, οδηγούν με τη σειρά τους σε αλλαγές στον εκπαιδευτικό τομέα, δημιουργώντας συνθήκες βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου. Το εργατοτεχνικό προσωπικό είναι αναγκαίο να προσαρμοστεί και από τον ρόλο του χειριστή των μηχανών που είχε έως τώρα να μετεξελιχθεί σε έναν εργαζόμενο ικανό να αντιληφθεί και να λύσει το πρόβλημα που παρουσιάζεται.

Οι εταιρείες είναι πρόθυμες να υποστηρίξουν τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα μέσω επενδύσεων στους τομείς της οικονομίας, της μηχανικής, της πληροφορικής και των μαθηματικών για την καλύτερη κατάρτιση του μελλοντικού εν δυνάμει δυναμικού τους.

Στις αλλαγές που έπονται, κυβέρνηση, εκπαιδευτικά ιδρύματα, βιομηχανίες κι επιχειρήσεις θα πρέπει να συμμετέχουν σε μια από κοινού και συντονισμένη προσπάθεια. Κομβικός θα είναι ο ρόλος των ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και των προγραμμάτων σπουδών τους, καθώς χρειάζεται ομοίως να εκσυγχρονιστούν και να βαδίσουν παράλληλα με τις τρέχουσες εξελίξεις και ανάγκες της αγοράς εργασίας, ώστε να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων που χρειάζεται να έχει το ανθρώπινο κεφάλαιο που θα στελεχώσει τις επιχειρήσεις. Η δια βίου εκπαίδευση αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς μέσω αυτής θα μπορεί το ανθρώπινο δυναμικό των επιχειρήσεων να ανταποκρίνεται στις προκλήσεις.

Υπάρχει, λοιπόν, αναντίρρητα άμεση συσχέτιση του επιπέδου πολυπλοκότητας με το επίπεδο εκπαίδευσης του προσωπικού, γεγονός που οδηγεί αναπόφευκτα στην επανεξέταση των παραδοσιακών μεθόδων μάθησης.

Από κοινού η χώρα, οι εταιρείες και οι εργαζόμενοι θα πρέπει να αυξήσουν τις δυνατότητές τους για να συμβαδίσουν με την Βιομηχανία 4.0, η οποία όχι μόνο θα αλλάξει την καθημερινότητα των ατόμων και την ίδια την κοινωνία, όπως είναι γνωστή έως σήμερα, αλλά και τον τρόπο δράσης των επιχειρήσεων.

Τις τελευταίες δεκαετίες το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της οικονομικής ανάπτυξης ήταν συνάρτηση του φθηνού κι εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού. Πλέον, στην ψηφιακή εποχή, το εργατικό δυναμικό χρειάζεται να διαθέτει υψηλά προσόντα και να είναι σε θέση να αναπτύξει νέες δεξιότητες.

Οι αλλαγές που συντελούνται κατά τη μετάβαση στην Βιομηχανία 4.0 απαιτούν την δημιουργία και υιοθέτηση νέων επιχειρηματικών μοντέλων, διαδικασιών παραγωγής και νέων προγραμμάτων σπουδών στα ακαδημαϊκά προγράμματα.

Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της Βιομηχανίας 4.0, το τμήμα ανθρώπινων πόρων αντιμετωπίζει νέες προκλήσεις σχετικά με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που σχετίζονται με τις νέες τεχνολογίες και διαδικασίες. Η ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού απαιτεί την ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων, ώστε να μπορέσουν να καλυφθούν οι ανάγκες της παρούσας και της μελλοντικής αγοράς εργασίας.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι σε θέση να αναπτύξουν συγκεκριμένες ικανότητες, δεξιότητες, γνώσεις και στάσεις, για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τις νέες προκλήσεις του χώρου εργασίας, όπως αυτές προκύπτουν από το Έξυπνο Εργοστάσιο και Βιομηχανία 4.0. Κατά την άποψη της Agolla. Οι εργαζόμενοι είναι αναγκαίο να εξοικειωθούν με την τεχνολογία των πραγμάτων (ToT), να είναι ικανοί για αλληλεπιδράσεις ανθρώπου-μηχανής, να έχουν γνώση και πρόσβαση στις διεπαφές τεχνολογίας, και να είναι σε θέση να αποδείξουν ότι διαθέτουν καλή κατανόηση των συστημάτων του δικτύου, της δημιουργικότητας και της καινοτομίας.

Παρόλο που η ορολογία της Βιομηχανίας 4.0 ανήκει στους Γερμανούς, όλο και περισσότερες χώρες και βιομηχανίες ανά τον κόσμο ενημερώνονται για αυτή, με αποτέλεσμα κάθε χώρα να αναπτύσσει σταδιακά την δική της πολιτική. Για παράδειγμα, η Κίνα το δικό της βιομηχανικό σχέδιο ανάπτυξης το ονόμασε «Made in China 2015».

Την καρδιά της Βιομηχανίας 4.0 αποτελούν η τεχνολογία πληροφοριών κι επικοινωνιών, οι οποίες μαζί με την τεχνητή νοημοσύνη επηρεάζουν σημαντικά το

κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον των ανθρώπων, τόσο σε προσωπικό επίπεδο όσο και σε παγκόσμιο.

Στις επόμενες δεκαετίες κάποια επαγγέλματα θα αντικατασταθούν από ρομπότ. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να πληγεί τμήμα των θέσεων εργασίας, όπως είναι γνωστές έως σήμερα, δίνοντας όμως τη θέση τους σε νέες θέσεις, όπως για παράδειγμα στον τομέα της υγείας, της εκπαίδευσης και της παροχής υπηρεσιών. Αυτές θα χρειάζονται νέες δεξιότητες, ψηφιακές κατά κύριο λόγο. Για τη μείωση των διαφορών ή της έλλειψης που υπάρχει στις δεξιότητες λύση είναι η συνεχής επανεκπαίδευση.

Αναλύοντας την αλλαγή αυτή από τη σκοπιά της Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού, η Βιομηχανία 4.0 θα απαιτήσει μεν λιγότερο εργατικό δυναμικό αλλά με σημαντικά διαφοροποιημένα προσόντα. Χρειάζεται, επομένως, και τα ίδια τα Τμήματα HR να μετασχηματίσουν τους εαυτούς τους, ώστε να συμβαδίσουν με τις επικείμενες αλλαγές.

Η ιδέα της Βιομηχανίας 4.0 αποτελεί ευκαιρία ανάπτυξης και βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας, για οποιονδήποτε βιομηχανικό κλάδο, καθώς συνεπάγεται αύξηση της παραγωγικής διαδικασίας, βελτίωση της αποτελεσματικότητας των συστημάτων παραγωγής και μείωση των προβλημάτων και του χρόνου διακοπής λειτουργίας των μηχανημάτων, οδηγώντας τελικά σε εξοικονόμηση κόστους.

Υπό αυτή την έννοια, οι πιο σύγχρονες μηχανές και μηχανήματα χρησιμοποιούν ανεπτυγμένα λογισμικά, ώστε να μπορούν να σχεδιάσουν, προβλέψουν, προσαρμόσουν κι ελέγξουν τα αποτελέσματα, οδηγώντας σε βελτιστοποίηση της αλυσίδας αξίας. (Wytwicka & Mrugalska). Αυτό με τη σειρά του δημιουργεί μια δυναμική ροή παραγωγής και αποτυπώνεται στην ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Το ενδιαφέρον πλέον στρέφεται στο λογισμικό και το εργατικό δυναμικό χρειάζεται να προσαρμοστεί σε αυτά τα νέα δεδομένα, καθώς ο ρόλος του μετεξελίσσεται και από χειριστές μηχανών καλούνται να γίνουν λύτες προβλημάτων.

Η Βιομηχανία 4.0 αποτελεί ένα συνονθύλευμα προηγμένων τεχνολογιών και όσο συναρπαστικό και απαιτητικό κι αν ακούγεται αυτό, η πολύπλοκη ανάπτυξή της

διαταράσσει την αγορά εργασίας και επιβάλλει τον επανασχεδιασμό του εμπορίου, της κοινωνίας, της βιολογίας, ακόμα και της ηθικής.

Οι προσδοκίες της βιομηχανίας δικαιολογούν τη δημοσιονομική προσπάθεια της ΕΕ να υλοποιήσει την Ατζέντα της Βιομηχανίας 4.0, καθώς τα κύρια οφέλη συνοψίζονται στην αύξηση της παραγωγικής απόδοσης με μείωση αποβλήτων κατά την παραγωγική διαδικασία, γρήγορη προσαρμογή στις ανάγκες των πελατών, βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, μείωση κόστους και χρόνου αναμονής προς τον τελικό πελάτη. Τα παραπάνω εξηγούν τον λόγο ένταξης της Βιομηχανίας 4.0 στα στρατηγικά προγράμματα ανάπτυξης των ανεπτυγμένων χωρών, ενώ οι αναδυόμενες οικονομίες θα αποτελέσουν σημαντικό μέρος αυτού του άλματος.

Όπως σημειώνει η Leena Nair, Διευθύντρια Ανθρώπινων Πόρων στη Unilever, οι Υπεύθυνοι ανθρώπινου δυναμικού διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για τους οργανισμούς τους σχετικά με το μέλλον της εργασίας και οι άνθρωποι είναι αυτοί οι οποίοι θα φέρουν εις πέρας την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση .

Βιβλιογραφία

- A.Korakakis, & D.Petrakaki. (2020, January 11). Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0950422220902978>
- A.Rahnema, & Y.V.Durme. (2017). *deloitte.com*. Retrieved 2021, from <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2017/organization-of-the-future.html>
- A.Schumachera, E.Selim, & S.Wilfried. (2016). Retrieved from [https://pdf.sciencedirectassets.com/282173/1-s2.0-S2212827116X00157/1-s2.0-S2212827116307909/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEKR%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJlMEYCIQCGk5300%2BV%2FQsVFq52tebSIGmC6zUsstonHuaBc7hBV6QlhAl6YRQy9](https://pdf.sciencedirectassets.com/282173/1-s2.0-S2212827116X00157/1-s2.0-S2212827116307909/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEKR%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJlMEYCIQCGk5300%2BV%2FQsVFq52tebSIGmC6zUsstonHuaBc7hBV6QlhAl6YRQy9)
- Accenture. (2020). Retrieved from <https://www.accenture.com/fi-en/insights/strategy/employee-experience>
- Accenture-Oracle. (n.d.). Retrieved from https://www.accenture.com/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/digital_1/accenture-oracle-hcm-ebook-future-of-five-technology-imperatives.pdf
- Agile Hr Community. (2019). Retrieved from <https://www.agilehrcommunity.com/agilehr-community-blog/what-is-agile-hr-your-step-by-step-guide-and-handly-infographic>
- Agolla, J. *Human Capital in the Smart Manufacturing and Industry 4.0 Revolution*.
- AIHR. (n.d.). Retrieved 2021, from <https://laptrinhx.com/news/agile-hr-all-you-need-to-know-to-get-started-7RZYKr/>
- Ang, C. (2021, May). Retrieved 2021, from <https://www.visualcapitalist.com/ranking-u-s-generations-on-their-power-and-influence-over-society/>
- Armstrong, P. (2016). Technology Vs. Human - Who Is Going To Win? An Interview With Gerd Leonhard.
- Bates, H. (2018, October). *harver*. Retrieved from <https://harver.com/blog/generational-diversity-in-the-workplace/>
- BCG, B. C. (2015). Retrieved 2021, from https://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm9-61694.pdf
- Bersin, J. (2020). *jodhbbersin.com*. Retrieved 2021, from https://joshbersin.com/wp-content/uploads/2020/01/HR_TRANSFORMATION_2020_1.2.pdf
- Birkel, Veile, Müller, Hartmann, & Voigt. (2019). Development of a risk framework for Industry 4.0 in the context of sustainability for established manufacturers.
- BOSCH. (2021). *bosch.com*. Retrieved from <https://www.bosch.com/products-and-services/connected-products-and-services/industry-4-0/>
- Bulte, A. t. (2018). Retrieved from https://essay.utwente.nl/75439/1/tenBulte_BA_BMS.pdf
- Burrell, L. (2018). Retrieved from <https://hbr.org/2018/03/co-creating-the-employee-experience>
- Chung, B. (2017). Retrieved from <https://labmedicineblog.com/2017/10/20/decoding-generations/>
- Cook, N. (n.d.). Retrieved from <https://www.peoplescout.com/insights/workforce-skills-of-the-future/>
- Creatix, C. (2020). *creatixcampus.com*. Retrieved 2021, from <https://www.creatixcampus.com/blog/Education-4.0>
- Datex. (n.d.). Retrieved from <https://www.datexcorp.com/industry-4-0-smart-factory-digitization-supply-chain/>
- DeCenzo, D. A. (2016). *Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων*. Utopia.
- Dedrick, Kraemer, & Shih. (2013). Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.687.9464&rep=rep1&type=pdf>

Deloitte. (n.d.). Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/human-capital/creating-value-through-hr.pdf>

DiClaudio, M. (2019). Retrieved from <https://advisory.kpmg.us/articles/2018/hr-survey-2019.html>

DigitalHRTech. (n.d.). *digitalhrtech.com*. Retrieved from https://www.digitalhrtech.com/agile-hr/?utm_source=academy&utm_medium=library&utm_campaign=bite&utm_content=steps-agile-hr&__hstc=97201216.520f261a330d20085af38952f1f68911.1621690313168.1621690313168.1621701716325.2&__hssc=97201216.2.1621701716325&__hsfp=

F.R.Morgan, A.David, J.Bessen, E.Brynjolfsson, M.Cebrian, D.Deming, et al. (2019). Retrieved from <https://www.pnas.org/content/116/14/6531>

FutureOfJobs. (2020). *weforum.org*. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/in-full/infographics-e4e69e4de7>

Harvard Business Review. (2016). Retrieved from <https://hbr.org/2016/05/embracing-agile>

Harvard Business Review. (2016). Retrieved from <https://hbr.org/2016/05/embracing-agile>

Heclau, F. (n.d.). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0.

J., N. (2009). *Ηγεσίες που πρωτοπορούν*. Εκδόσεις Παπαζήσης.

J.Bejtkovsky, Z.Rozsa, & H.D.Mulyaningsih. (2018, July 19). Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/224798019.pdf>

J.E.Agolla. (2018). Retrieved from <https://www.intechopen.com/books/digital-transformation-in-smart-manufacturing/human-capital-in-the-smart-manufacturing-and-industry-4-0-revolution>

J.L.Gan, & H.M.Yusof. (2019, 10). Retrieved from <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i3S2/C12031083S219.pdf>

J.Nagy, J.Olah, E.Erdei, D.Mate, & J.Popp. (2018). Retrieved from <file:///C:/Users/echoutea/Downloads/sustainability-10-03491.pdf>

J.Qina, Y.Liu, & R.Grosvenora. (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0.

K.Petroutsatou, & A.Sifiniadis. (2018). Retrieved from <https://search.proquest.com/openview/78c69e5f6d821ff3c2f5af80224b08ee/1?pq-origsite=gscholar&cbl=696406>

K.Swab, & S.Zahidi. (2020, October). Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

Kagermann, Helbig, Hellinger, & Wahlster. (2013, April). Retrieved May 2021, from <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>

Kagermann, Lukas, & Wahlster. (2011). *VDI Nachrichten*. Retrieved 2021, from http://www.wolfgang-wahlster.de/wordpress/wp-content/uploads/Industrie_4_0_Mit_dem_Internet_der_Dinge_auf_dem_Weg_zur_vierten_industriellen_Revolution_2.pdf

Kasasa. (2021). Retrieved from <https://www.kasasa.com/articles/generations/gen-x-gen-y-gen-z>

Kinzel, H. (2017). *Industry 4.0—Where does this leave the Human Factor?* Retrieved from <http://www.cujucr.com/downloads/Individual%20Articles/15/vol15%20Holger%20Kinzel.pdf>

Kolesnichenko, E. A., RadyukovaNikolai, Y., & Pakhomov, N. (2018, 07 22). The Role and Importance of Knowledge Economy as a Platform for Formation of Industry 4.0.

KPMG. (2020). Retrieved 2021, from <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/10/the-future-of-hr-in-the-new-reality.pdf>

KPMG. (2019). The Future of HR 2019: in the Know or in the No.

LinkedIn. (2015). Retrieved from https://business.linkedin.com/content/dam/business/talent-solutions/global/en_us/c/pdfs/global-talent-trends-report.pdf
 Lopez, F. (n.d.). Retrieved from <https://www.linkedin.com/impact-of-industry-4-0-in-digital-transformation/>
 Loyola, A. (n.d.). Retrieved from <https://www.digitalhrtech.com/the-journey-towards-an-agile-hr-function/>
 M., A. (2000). *A Handbook of Human Resources Practice*. Kogan Page.
 Martic, K. (2020, Sept). Retrieved 2021, from <https://blog.smarp.com/guide-to-managing-a-multigenerational-workforce>
 N.Ahmad, A.Shamsuddin, & A.S.Aslanda. (2018). Industry 4.0 Implications on Human Capital: A Review.
 North Eastern University. (2020). Retrieved from <https://www.northeastern.edu/graduate/blog/human-resources-analytics/>
 Osman, B., & Canan, A. (2018). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/329706763_The_Effects_of_Industry_40_on_Human_Resources_Management
 P.Leita, A.W.Colombo, & S.Karnouskos. (2015). Retrieved 2021, from <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15390/1/21.pdf>
 Petrov, V., Celic, D., Uzelac, Z., & Draskovic, Z. (2020, 01 10). Retrieved from <http://www.ef.uns.ac.rs/sm/archive/2020-1/01-SM2020-1.pdf>
 PWC, s. (2020). Retrieved 2021, from <https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/digital-hr-survey-2020-challenges-opportunities-middle-east-companies.pdf>
 PWC-Oracle. (2020). Retrieved 2021, from <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/pwcs-hr-technology-survey.pdf>
 R., H. J. *Business Research: A practical guide for undergraduate and postgraduate students*. London: Macmillan.
 Research, F. M. (n.d.). Retrieved from <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/Home/home.html>
 S.Chakraborty, & R.Bhojwani. (2018, March 1). Retrieved from <https://novumjus.ucatolica.edu.co/article/download/1894/1961?inline=1>
 Sheehans. (2019, May 21). Retrieved 2021, from <https://www.sheehansoffice.com/spaces-that-work-across-generations/>
 SIEMENS. (2021). Retrieved from <https://new.siemens.com/vn/en/company/about/businesses/digital-industries/industry-40.html>
 Silva, Kovalski, & Pagani. (2019). Technology Transfer and Human Capital in the Industrial 4.0. Society, C. f. (2019, January). *weforum.rgo*. Retrieved 2021, from http://www3.weforum.org/docs/WEF_2019_Strategies_for_the_New_Economy_Skills.pdf
 Spectral, E. (2018). *spectralengines.com*. Retrieved 2021, from <https://www.spectralengines.com/articles/industry-4-0-and-how-smart-sensors-make-the-difference>
 Sundmaeker, Guillemin, Fries, & Woelffle. (2010). Retrieved 2021, from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.370.8561&rep=rep1&type=pdf>
 Swab, K. (2016). Retrieved from <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab/>
 Swart, M. (n.d.). Retrieved from https://www.sumtotalsystems.com/_downloads/whitepapers/STS-WP-Digitalization-of-HR.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiTVRkaU5ERm1ZemszTWpsaCIsInQiOiJNb1hzNTZuMzVWN0pUTXFIK0NLSFhsa293aDIUemxvcnVDMFNicXJMQnJnQ0MrMmJUMjJoVTFxc1wvMIRwWHd3XC8wMkdMU2I4d3pjRII3T0JBdFJUYVJYXpS

Χαλκιάς, Ι. Γ. (2017). *Μέθοδοι ανάλυσης για επιχειρηματικές αποφάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Rosili.

Χατζή Άννα. (2021, February 17). Retrieved from <https://industry-news.gr/to-3d-printing-einai-game-changer/>

Χατζή, Α. (2021). Retrieved from <https://industry-news.gr/smart-factory-kanontas-pragmatikotita-to-ergostasio-toy-mellontos/>