

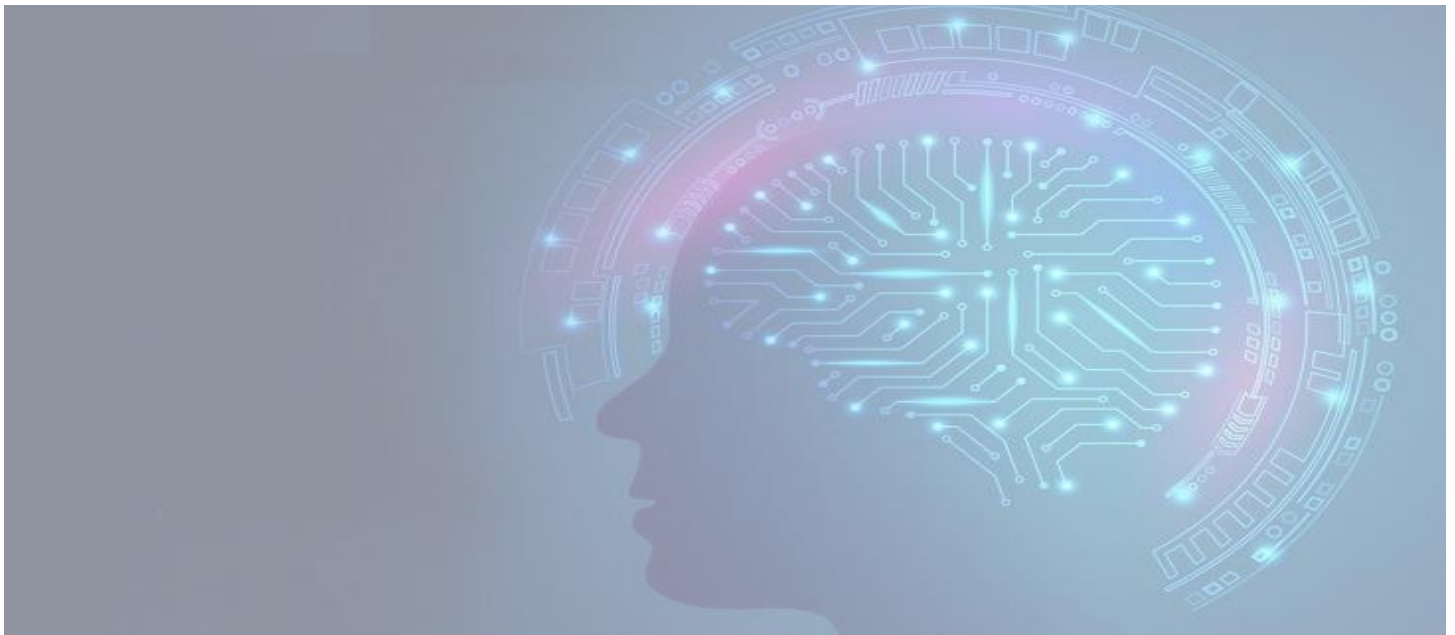


2021-1-FR01-KA220-HED-000032254

# R2/A2: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ 4.0/5.0

## Ενότητα 1

### "Γενική εισαγωγή σχετικά με τη βιομηχανία-στόχο"



#### REVISION HISTORY



Co-funded by  
the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Έκδοση	Ημερομηνία	Συγγραφέας	Περιγραφή	Δράση	Σελίδες
[..]	DD/MM/YYYY	PARTNER ORGANIZATION	[Creation/Insert/ Delete/Update of the document]	[C/I/D/U]	[No. of pages]
1.0	03/01/2023	NURE	Creation of template	C	5

(\* ) Action: C = Creation, I = Insert, U = Update, R = Replace, D = Delete

## ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΈΓΓΡΑΦΑ

ID	Αναφορά		Τίτλος
1	KA220-HED-7FEFE2E4		JoinMe Proposal
2			

## ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

ID	Reference		Title
1			
2			

## Πίνακας περιεχομένων

Εισαγωγή		3
I. Μια εισαγωγή του ακαδημαϊκού προγράμματος που αναπτύσσεται στο JoinME3		
A. Το πεδίο του προγράμματος	3	
B. Erasmus+ JoinME project	4	
I. Γενική εισαγωγή στη βιομηχανία 4.0, βιομηχανία 5.0, τεχνητή νοημοσύνη	6	
I. Παραπομπές:		10

## Εισαγωγή

Ενότητα 1 του Ειδικού Προγράμματος Κατάρτισης "Γενική εισαγωγή σχετικά με τον στοχευόμενο κλάδο".

### I. Μια εισαγωγή του ακαδημαϊκού προγράμματος που αναπτύσσεται στα πλαίσια του JoinME

#### A. Το πεδίο του προγράμματος

*Ιστορικό των εταιρών, προηγούμενη συνεργασία, έργο EVV (European Virtual Venture), το Covid-19 ως μέσο διευκόλυνσης της αναζήτησης νέων υβριδικών μορφών κατάρτισης και νέων λύσεων βασισμένων στην Τεχνητή Νοημοσύνη 14.0 (0,5 σελίδα - 1 σελίδα)*

Οι περιορισμοί που προκλήθηκαν από το ξέσπασμα της πανδημίας Covid-19 επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό πολλούς τομείς και πεδία, συμπεριλαμβανομένων εκπαιδευτικών και βιομηχανικών τομέων. Η "νέα κανονικότητα" ανάγκασε τις χώρες να αναζητήσουν καινούριες υβριδικές μορφές διδασκαλίας/κατάρτισης, καθώς και νέες λύσεις για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των βιομηχανικών διαδικασιών και των επιχειρήσεων.

Στη βιομηχανία, η πολυδιάστατη πίεση που έχει επιφέρει η πανδημία έχει επιταχύνει τον ψηφιακό μετασχηματισμό διαφόρων επιχειρηματικών διαδικασιών και έχει οδηγήσει στην ευρύτερη υιοθέτηση λύσεων με βάση την Τεχνητή Νοημοσύνη, εξ ου και η ταχεία ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς Τεχνητής Νοημοσύνης. Ταυτόχρονα, έχει καταστεί προφανές ότι η αποτελεσματικότητα και η προσαρμογή στη μεταποίηση που επιφέρουν οι προηγμένες τεχνολογίες δεν αρκούν στην περίπτωση μεγάλων διαταραχών, όπως αυτές που προκάλεσε το COVID-19. Οι βιώσιμες και ανθεκτικές διαδικασίες απαιτούν ακόμη πιο προηγμένες τεχνολογίες με μεγαλύτερη αυτονομία, προσαρμοστικότητα και αυτοβελτιστοποίηση, καθώς και υψηλά εκπαιδευμένους ανθρώπους που είναι ικανοί να λαμβάνουν αποφάσεις.

Για την αντιμετώπιση αυτών και άλλων προκλήσεων, εισήχθη ένα νέο όραμα βιομηχανικής ανάπτυξης. Έτσι, η Βιομηχανία 5.0 ενσωματώνει προηγμένες τεχνολογίες όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και τα κυβερνο-φυσικά συστήματα, καθώς και της ανθρωποκεντρικής λήψης βιομηχανικών αποφάσεων.

Υπό το πρίσμα του μεταβαλλόμενου παραδείγματος του βιομηχανικού τομέα, η εκπαίδευση έχει επίσης υποστεί αλλαγές. Το Παγκόσμιο Φόρουμ Βιομηχανίας (World Manufacturing Forum) δήλωσε ότι, προκειμένου να βοηθηθούν οι σημερινοί και οι μελλοντικοί μαθητές, είναι σημαντικό τα έθνη να προωθήσουν και να βελτιώσουν τα εκπαιδευτικά προγράμματα που αναδεικνύουν όχι μόνο τις άριστες ψηφιακές δεξιότητες, αλλά και την επιχειρηματική νοοτροπία, τη συναισθηματική νοημοσύνη, την επικοινωνία και τις δεξιότητες ομαδικής εργασίας. Οι παραδοσιακές μέθοδοι μάθησης και διδασκαλίας έχουν επίσης απαιτήσει προσαρμογή στην εξ αποστάσεως μάθηση λόγω της πανδημίας.

Όλα αυτά ενέπνευσαν το Εθνικό Πανεπιστήμιο Ραδιοηλεκτρονικής του Χάρκοβο (NURE) και το ECAM-EPMI να ξεκινήσουν την αναζήτηση μιας νέας μορφής επιχειρηματικής πανεπιστημιακής εκπαίδευσης

για τη Βιομηχανία 5.0 και να ξεκινήσουν το έργο JoinME. Ως σημείο εκκίνησης, το μακροχρόνιο κοινό εκπαιδευτικό πρόγραμμα του NURE και του ECAM-EPMI - European Virtual Venture (EVV) - λήφθηκε και επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλάβει τη συνεργασία από μια διαπεριφερειακή προοπτική της ΕΕ. Η κοινοπραξία του έργου συγκροτήθηκε και εξισορροπήθηκε μεταξύ του βιομηχανικού και του ακαδημαϊκού τομέα με την πρόσκληση ενός ακόμη πανεπιστημίου (KTU-LT) και επιχειρηματικών εταίρων από τις Κάτω Χώρες (Atremon), την Κύπρο (HEARTHANDS SOLUTIONS LIMITED) και την Ελλάδα (ATLANTIS ENGINEERING SA).

## B. Erasmus+ JoinME project

*Σύντομη περιγραφή του προγράμματος Erasmus+, των αποτελεσμάτων του που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πρόγραμμα κατάρτισης.  
(0,5 σελίδα - 1 σελίδα, κείμενο από την πρόταση)*

Το "JoinME" είναι ένα έργο που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Erasmus+ από το 2021 έως το 2024. Κύριος στόχος του είναι να βοηθήσει τους καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να παρέχουν ποιοτική εκπαίδευση και κατάρτιση στους φοιτητές σχετικά με το θέμα της επιχειρηματικότητας στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Βιομηχανίας 5.0. Το έργο αποσκοπεί στη δημιουργία ενός βιώσιμου μέλλοντος για τους φοιτητές που φιλοδοξούν να ιδρύσουν τις δικές τους επιτυχημένες εταιρείες, που δεν θα εξαρτώνται από τις παγκόσμιες καταστάσεις. Γι' αυτό το JoinME σχεδιάζει ένα νέο, σύγχρονο, διαπολιτισμικό και διεπιστημονικό πρόγραμμα κατάρτισης για την επιχειρηματικότητα στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης για τη Βιομηχανία 5.0.

Το JoinME έχει αναπτύξει σημαντικούς πόρους για μελλοντικούς εκπαιδευτικούς, φοιτητές και επιχειρήσεις, όπως:

- Εκπαιδευτικό περιεχόμενο για την επιχειρηματικότητα στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Βιομηχανίας 5.0,
- Επισκόπηση της τρέχουσας κατάστασης της Βιομηχανίας 5.0, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης των προκλήσεων και των καλών πρακτικών,
- Ένα τετράδιο εργασίας μελέτης περίπτωσης, που περιγράφει τα τρέχοντα θέματα υψηλής προτεραιότητας για τη Βιομηχανία 4.0/5.0 και παρουσιάζει τις πολλά υποσχόμενες επιχειρηματικές ιδέες
- Οδηγίες για τη διοργάνωση υβριδικών σεμιναρίων επιχειρηματικότητας,
- Διαδικτυακοί πόροι, όπως ο εξατομικευμένος βοηθός, μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης και ένα διαδικτυακό περιβάλλον για τη συνεργασία μεταξύ ΑΕΙ και βιομηχανικών επιχειρήσεων.

Αυτοί οι πόροι καθιστούν το πρόγραμμα αναπαραγωγίσιμο, προσαρμόσιμο και ευέλικτο, επιτρέποντας την εύκολη ενσωμάτωση σε διάφορα μεταπτυχιακά προγράμματα ή σπουδές LLL και την εξατομίκευση για συγκεκριμένες χώρες ή επαγγελματικούς τομείς. Μακροπρόθεσμα, το έργο JoinME θα έχει ως αποτέλεσμα:

- Ένα διεθνές, πολυπολιτισμικό, διατομεακό και διεπιστημονικό περιβάλλον.
- Νέες νεοσύστατες επιχειρήσεις της Βιομηχανίας 5.0,
- Νέα καινοτόμα προϊόντα/υπηρεσίες που δημιουργήθηκαν από νεοφυείς επιχειρήσεις των πρώην φοιτητών.

## C. Το πεδίο εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος JoinME

*Οι ομάδες-στόχοι, η προτεραιότητα των επιχειρηματικών ιδεών με βάση την Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και τον προσανατολισμό στη Βιομηχανία 5.0, η συγκεκριμένη καινοτόμος προσέγγιση για τη διδασκαλία/εκμάθηση της επιχειρηματικότητας σε τομείς αιχμής μέσα σε διαπολιτισμικό διεπιστημονικό και διατομεακό περιβάλλον.*

*(0,5 σελίδα - 1 σελίδα, κείμενο από την πρόταση)*

Το πρόγραμμα κατάρτισης έχει σχεδιαστεί για φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που ενδιαφέρονται για την επιχειρηματικότητα σε κλάδους αιχμής. Το πρόγραμμα εστιάζει κυρίως στις επιχειρηματικές ιδέες Industry 4.0/5.0.

Ωστόσο, οι πόροι του JoinME θα είναι επίσης χρήσιμοι για:

- καθηγητές/εκπαιδευτές που αναζητούν περιεχόμενο στον τομέα της επιχειρηματικότητας και της Βιομηχανίας 4.0/5.0,
- ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που ενδιαφέρονται για νέες ευέλικτες τεχνικές διδασκαλίας και προγράμματα σπουδών.
- βιομηχανικές και επιχειρηματικές κοινότητες που απαιτούν ακαδημαϊκή προσέγγιση προς την ανάπτυξη της Βιομηχανίας 4.0/5.0 και επιθυμούν τη δικτύωση και τη συνεργασία σε πολυπολιτισμικό επιχειρηματικό περιβάλλον σε όλη την Ευρώπη.

Το πρόγραμμα JoinME στοχεύει στην αποτελεσματική διευκόλυνση των δεσμών μεταξύ ΑΕΙ, εταιρειών και θερμοκοιτίδων επιχειρήσεων για την προετοιμασία των φοιτητών/εκπαιδευομένων με τις απαιτούμενες σκληρές και κοινωνικές δεξιότητες. Δημιουργεί ένα διεθνές πολυπολιτισμικό, διατομεακό και διεπιστημονικό περιβάλλον όπου φοιτητές διαφορετικών τομέων σπουδών (π.χ. Μηχανική ή Τεχνητή Νοημοσύνη), ακαδημαϊκοί, επαγγελματίες της βιομηχανίας και επιχειρηματίες συνεργάζονται με επιτυχία.

Η υβριδική προσέγγιση που βασίζεται στο συνδυασμό των διαδικτυακών και μη διαδικτυακών τρόπων διδασκαλίας/μάθησης διευρύνει τις ευκαιρίες για διεθνή και διεπιστημονική συνεργασία ακόμη και σε περίπτωση περιορισμένων επιλογών για επιτόπια συνεργασία λόγω έλλειψης προϋπολογισμού για ταξίδια, πανδημίας, πολέμου, οποιασδήποτε άλλης ανωτέρας βίας κ.λπ.

## C. Οι μαθησιακοί στόχοι

*(0.5 σελίδα – 1 σελίδα, κείμενο από την πρόταση)*

Οι μαθησιακοί στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος JoinME είναι οι εξής:

- Ανάπτυξη των επιχειρηματικών δεξιοτήτων των φοιτητών μέσω της βελτίωσης των αμιγώς (επαγγελματικών) δεξιοτήτων τους στους αντίστοιχους τομείς τους μέσω της ανάπτυξης λύσεων για πραγματικές περιπτώσεις στη Βιομηχανία 4.0/5.0. Αυτό επιτυγχάνεται με την κλιμάκωση της νοοτροπίας ενίσχυσης της καινοτομίας που απαιτείται για την ευδοκίμηση σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον ταχείας ανάπτυξης των βιομηχανιών αιχμής, εμπνευσμένο από σχετικά παραδείγματα επιτυχημένων επιχειρήσεων υψηλής τεχνολογίας.

- Ενίσχυση των τεχνικών (επαγγελματικών) δεξιοτήτων των φοιτητών στους συγκεκριμένους τομείς της μηχανικής και των ICT/AI μέσω της ανάπτυξης και προώθησης καινοτόμων προϊόντων ή υπηρεσιών Τεχνητής Νοημοσύνης για τη Βιομηχανία 4.0/5.0, χρησιμοποιώντας γνώσεις για πραγματικές προκλήσεις και λύσεις.

- Να διαμορφώσει τις δεξιότητες ήπιας συν-ανάπτυξης των φοιτητών μέσω της ομαδικής συνεργασίας σε ένα μοναδικό εικονικό διαπολιτισμικό, διεπιστημονικό και διατομεακό περιβάλλον κοντά στην πραγματικότητα, χρησιμοποιώντας υβριδικές μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης.

Για να αποκτήσουν τις προαναφερθείσες δεξιότητες, οι φοιτητές θα εκπαιδευτούν να αναπτύσσουν ολοκληρωμένα επιχειρηματικά πλάνα που θα πρέπει να αποκαλύπτουν την επιχειρηματική στρατηγική της καινοτόμου επιχειρηματικής ιδέας (που δημιουργήθηκε ανεξάρτητα ή προτάθηκε από μια εταιρεία που δραστηριοποιείται στον κλάδο αιχμής), να εντοπίζουν πιθανά εμπόδια, να καθορίζουν τους απαιτούμενους πόρους και να αξιολογούν τη βιωσιμότητα της ιδέας του σχεδίου και την ανάπτυξή της στην αγορά. Αφού επεξεργαστούν διεξοδικά ένα επιχειρηματικό πλάνο, οι μαθητές θα το παρουσιάσουν και θα το υπερασπιστούν ενώπιον κριτικής επιτροπής καθηγητών και επαγγελματιών της πληροφορικής. Οι λεπτομερείς οδηγίες για την εκπόνηση ενός επιχειρηματικού πλάνου παρέχονται στις Ενότητες 2-12 του βασικού εκπαιδευτικού υλικού που αφορά το κοινό πρόγραμμα κατάρτισης στην επιχειρηματικότητα.

## I. Γενική εισαγωγή για τη Βιομηχανία 4.0, Βιομηχανία 5.0, Τεχνητή Νοημοσύνη

### A. Η κατάσταση της Βιομηχανίας 4.0./5.0. Επιχειρηματική ελκυστικότητα της βιομηχανίας

Οι βιομηχανίες διαμορφώνονται σήμερα από δύο διαφορετικά παραδείγματα: η Βιομηχανία 4.0 διακηρύσσει τη μετάβαση στην ψηφιοποίηση και την αυτοματοποίηση των διαδικασιών, ενώ η αναδυόμενη Βιομηχανία 5.0 δίνει έμφαση στην ανθρωποκεντρικότητα των βιομηχανικών διαδικασιών.

Η τεχνολογική πρόοδος έχει φέρει επανάσταση στις σύγχρονες βιομηχανίες και έχει επιταχύνει τη μετάβαση προς μια άνευ προηγουμένου ψηφιοποίηση, δικτύωση, αυτοματοποίηση και Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι περίοδοι ανάπτυξης γίνονται όλο και πιο σύντομες- η εξατομίκευση της παραγωγής κατά παραγγελία δεν αποτελεί πλέον είδηση- η ανάπτυξη προϊόντων γίνεται πολύ πιο ευέλικτη και

αποτελεσματική. Πριν από αρκετά χρόνια, φαινόταν ότι η ψηφιοποίηση θα μπορούσε να είναι το κλειδί για όλα τα βιομηχανικά προβλήματα. Αλλά η ζωή αποδείχτηκε να είναι πιο πολύπλοκη.

Η τρέχουσα παγκόσμια γεωπολιτική κρίση και οι συναφείς υβριδικές απειλές (υβριδικοί πόλεμοι), συμπεριλαμβανομένων των απειλών για την κυβερνοασφάλεια με τη μορφή μαζικών κυβερνοεπιθέσεων, των πολέμων (όπως η επιθετικότητα της Ρωσίας κατά της Ουκρανίας), των σχετικών προσφυγικών και άλλων ανθρωπιστικών κρίσεων, έχουν τεράστιο αντίκτυπο στην παγκόσμια βιομηχανία και οικονομία και ιδιαίτερα στη Βιομηχανία 4.0 και την έξυπνη μεταποίηση. Μετά τον πρώτο ενθουσιασμό από τα αποτελέσματα της ψηφιοποίησης, έγινε φανερό ότι ο κόσμος απαιτεί ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο ανθεκτικότητας των διαδικασιών, βιωσιμότητας της παραγωγής και ποιότητας λήψης αποφάσεων από ό,τι είχε προβλεφθεί σύμφωνα με την έννοια της Βιομηχανίας 4.0. Αυτό εξηγεί την αυξανόμενη δημοτικότητα της έννοιας Βιομηχανία 5.0, η οποία (σε αντίθεση με τη Βιομηχανία 4.0) υποτίθεται ότι θα επαναφέρει τον άνθρωπο στον βρόχο των βιομηχανικών διεργασιών για να αντιμετωπίσει τις αναδυόμενες ανησυχίες για την ανθεκτικότητα και τη βιωσιμότητα.

Η εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης δεν θα πρέπει να μειώνει βασικές πτυχές της ανθρωπότητας - την ηθική, τις ανθρώπινες σχέσεις, τη γνωστική οξύτητα, την ελευθερία και την ιδιωτικότητα, καθώς και την αξιοπρέπεια της εργασίας. Για την επίλυση των ηθικών διλημμάτων θα πρέπει να χρησιμοποιείται μια προσέγγιση βασισμένη στις αρετές και όχι η ωφελιμιστική ηθική.

Η μεγαλύτερη πρόκληση που περιμένει τους επιχειρηματίες του μέλλοντος είναι να βρουν λογικούς τρόπους για να παντρέψουν τα δύο άκρα της αυτοματοποίησης και των διαδικασιών που βασίζονται στην αξία και καθοδηγούνται από τον άνθρωπο, οι οποίες κληρονομούν τα πιο πολύτιμα χαρακτηριστικά και των δύο - την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών της Βιομηχανίας 4.0 και τη βιωσιμότητα των αποφάσεων της Βιομηχανίας 5.0.

Η επιτυχής συνύπαρξη των εννοιών Βιομηχανία 4.0 και Βιομηχανία 5.0 θα σήμαινε αύξηση της παραγωγικότητας χωρίς την απομάκρυνση των ανθρώπινων εργαζομένων από τις διαδικασίες παραγωγής. Είναι επίσης αδύνατη χωρίς την περαιτέρω ανάπτυξη τεχνολογιών συλλογικής νοημοσύνης που επιτρέπουν τη συνεργασία ανθρώπων και μηχανών, μεταξύ άλλων, για την αποτελεσματική λήψη αποφάσεων με βάση την αξία. Ως εκ τούτου, η συλλογική νοημοσύνη, όπου οι άνθρωποι θα συμμετέχουν στον έλεγχο των βιομηχανικών διαδικασιών μαζί με άλλους αυτόνομους βοηθούς, συμπεριλαμβανομένων των ρομπότ λογισμικού και των ψηφιακών γνωστικών κλώνων των ανθρώπων ως αυτόνομων φορέων λήψης αποφάσεων, θα μπορούσε να αποτελέσει έναν παράγοντα (τόσο αποτελεσματικό όσο και ανθρωποκεντρικό) για ένα πιθανό υβρίδιο Industry 4.0 + Industry 5.0. Από αυτή την άποψη, η ανθεκτικότητα γίνεται βασική έννοια της ζητούμενης παγκόσμιας αλλαγής μαζί με την ανάκαμψη, την ευρωστία, τη βιωσιμότητα και για τη βιομηχανία, τις επιχειρήσεις, τον κόσμο μας και την κοινωνία στο σύνολό της. Ένας από τους καταλύτες της σύνθετης έννοιας της ανθεκτικότητας θα μπορούσε να γίνει η συνεργατική δύναμη λήψης αποφάσεων των γνωστικών κλώνων που είναι έξυπνα τεχνολογικά τεχνουργήματα γέφυρας και διατηρούν συγκεκριμένους ανθρώπους (δωρητές για τους κλώνους) εντός του βρόχου των υπεύθυνων διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

## A. Οι κύριες τάσεις που θα επηρεάσουν τη Βιομηχανία 4.0/5.0



**Πράσινη τεχνολογία:** Η έννοια προβλέπει τους εργαζόμενους στο κέντρο της παραγωγικής διαδικασίας και χρησιμοποιεί τις νέες τεχνολογίες για να προσφέρει ευημερία πέρα από την απασχόληση και την ανάπτυξη, σεβόμενη παράλληλα τα όρια παραγωγής του πλανήτη. Πολλές βιομηχανίες στρέφονται στην τεχνολογία για να καταστήσουν τις βιομηχανικές τους διαδικασίες πιο βιώσιμες. Τώρα, περισσότερο από ποτέ, η μεταποιητική βιομηχανία εργάζεται για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα.

Η βιώσιμη τεχνολογία είναι ένα πλαίσιο λύσεων που αυξάνει την ενέργεια και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών IT, επιτρέπει τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων μέσω τεχνολογιών όπως η ιχνηλασιμότητα, η ανάλυση, το λογισμικό διαχείρισης εκπομπών και η Τεχνητή Νοημοσύνη και βοηθά τους πελάτες να επιτύχουν τους δικούς τους στόχους βιωσιμότητας.

**Περαιτέρω ψηφιοποίηση των δεδομένων:** Χρήση εργαλείων όπως τρισδιάστατοι σαρωτές, λογισμικό CAD, συστήματα καταγραφής κίνησης και άλλα παρόμοια, για την καταγραφή κάθε λεπτομέρειας του προϊόντος τους σε πραγματικό χρόνο. Η επαυξημένη πραγματικότητα βοηθά στην οπτικοποίηση διαδικασιών και δεδομένων, στην ανάλυση ή στην εκτέλεση σύνθετων εργασιών. Αυτό δημιουργεί οπτικές οδηγίες σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας εφεδρικό εξοπλισμό που βρίσκεται σε όλο τον κόσμο. Η τεχνολογία cloud επιτρέπει την αποθήκευση ψηφιακών δεδομένων, εξοικονομώντας πολλά χρήματα και βοηθώντας στην καινοτομία των επιχειρήσεων με μεγαλύτερη ευκολία. Ένας καλός δείκτης είναι ότι οι πάροχοι cloud κυκλοφόρησαν αρκετές λύσεις Industry 4.0 το 2022. Η σημασία αυτών των νέων πλαισίων ή παραδειγμάτων δικαιολογείται από την Google, η οποία εισήγαγε το πλαίσιο Google Cloud Digital Twin.

**Εξέλιξη AI και ML:** Η TN μπορεί να συμβάλει στη μείωση των εργασιών που σπαταλούν ενέργεια, υλικά και χρόνο, από την αναγνώριση προτύπων και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των καταναλωτών έως την επαναχρησιμοποίηση του εξοπλισμού και την απελευθέρωση πόρων και τη λήψη αποφάσεων. Θα αυτοματοποιήσει τις χειροκίνητες εργασίες, βελτιστοποιώντας τη διαδικασία, μειώνοντας το κόστος και εξασφαλίζοντας τη λήψη αποφάσεων για ένα ανθεκτικό μοντέλο λειτουργίας. Σύμφωνα με την Gartner, υπάρχουν θέματα που σχετίζονται με την TN μεταξύ των κορυφαίων στρατηγικών τεχνολογικών τάσεων για το 2023 που σχετίζονται με την TN:

**Εφαρμοσμένη παρατηρησιμότητα,** λειτουργεί από τα δεδομένα που εκπέμπει ένας οργανισμός, χρησιμοποιώντας την TN για να αναλύσει και να κάνει συστάσεις που επιτρέπουν σε μια εταιρεία να λάβει πιο εμπειριστατωμένες μελλοντικές αποφάσεις.

**Προσαρμοστική TN,** η οποία επιτρέπει την αλλαγή της συμπεριφοράς των μοντέλων μετά την ανάπτυξη, χρησιμοποιώντας ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, για τη συνεχή επανεκπαίδευση των μοντέλων και την εκμάθηση μέσα σε περιβάλλοντα εκτέλεσης και ανάπτυξης, με βάση νέα δεδομένα και προσαρμοσμένους στόχους, ώστε να προσαρμόζονται γρήγορα στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του πραγματικού κόσμου.

Οι πολλά υποσχόμενοι τομείς για μελλοντικούς επιχειρηματίες στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι:

- Υγειονομική περίθαλψη με Τεχνητή Νοημοσύνη και εξατομικευμένη ιατρική,
- Αυτόνομα οχήματα και συστήματα μεταφορών,
- Κυβερνοασφάλεια και ανίχνευση απάτης,
- Επεξεργασία φυσικής γλώσσας και chatbots,
- χρηματοοικονομικές υπηρεσίες με Τεχνητή Νοημοσύνη, όπως η ανάλυση επενδύσεων και η διαχείριση κινδύνων,
- Προβλεπτική συντήρηση για τη μεταποίηση και άλλες βιομηχανίες,
- Ρομποτική και αυτοματισμοί,
- Μάρκετινγκ και διαφήμιση με τεχνητή νοημοσύνη,
- Τεχνολογία έξυπνων σπιτιών και το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT),
- Εκπαιδευτική τεχνολογία και εξατομικευμένη μάθηση,

**Metaverse**, το οποίο επιτρέπει στους ανθρώπους να αναπαράγουν ή να βελτιώσουν τις φυσικές τους δραστηριότητες. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί με τη μεταφορά ή την επέκταση φυσικών δραστηριοτήτων σε έναν εικονικό κόσμο ή με τη μετατροπή του φυσικού κόσμου. Πρόκειται για μια συνδυαστική καινοτομία που αποτελείται από πολλαπλά τεχνολογικά θέματα και δυνατότητες.

**Επέκταση των δικτύων IoT και των βιομηχανικών πλατφορμών νέφους.** Η περαιτέρω επέκταση των δικτύων IoT προκαλείται από την τρέχουσα τάση Industry 4.0 ενός έξυπνου και υπερσυνδεδεμένου κόσμου (διασυνδεδεμένοι αισθητήρες, συσκευές και υποδομές που συλλέγουν, μεταδίδουν και επεξεργάζονται δεδομένα). Επιτρέπει τον εξορθολογισμό των λειτουργιών και τη βελτίωση της αποδοτικότητας των λύσεων που βασίζονται στο βιομηχανικό νέφος.

**Digital Twinning:** ανάπτυξη εικονικών αναπαραστάσεων ή ψηφιακών μοντέλων φυσικών αντικειμένων ή συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων των ιδιοτήτων και της συμπεριφοράς τους. Αυτό σημαίνει ότι οι άνθρωποι θα είναι σε θέση να αποκτήσουν πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα για να κατανοήσουν πώς να τελειοποιήσουν τις διαδικασίες τους και να διασφαλίσουν την ορθή και ανθεκτική λειτουργία της παραγωγής (εξοπλισμός, ολόκληρα συστήματα, ολόκληρες γραμμές παραγωγής).

**Η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο ως μείζον ζήτημα.** Καθώς ο αυξανόμενος αριθμός των κυβερνοεπιθέσεων αποτελεί εφιάλη για τους επικεφαλής των επιχειρήσεων, η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης δημιουργεί μια υπερ-συγκεντρωμένη υποδομή που στοχεύει στην παροχή ισχυρής ασφάλειας σε αυτές τις επιχειρήσεις. Η ασφάλεια συγκαταλέγεται μεταξύ των κορυφαίων στρατηγικών τεχνολογικών τάσεων για το 2023 σύμφωνα και με την Gartner. Προβλέπουν την ανάπτυξη των:

- **Ψηφιακών ανοσοποιητικών συστημάτων** που δημιουργούν μια βελτιωμένη εμπειρία πελάτη συνδυάζοντας πολλαπλές στρατηγικές μηχανικής λογισμικού για την προστασία από τον κίνδυνο.

- **AI Trust, Risk and Security Management (AI TRISM)**, το οποίο υποστηρίζει την AI Security, όπως η διακυβέρνηση μοντέλων AI, η αξιοπιστία, η δικαιοσύνη, η αξιοπιστία, η ευρωστία, η αποτελεσματικότητα και η προστασία δεδομένων. Συνδυάζει μεθόδους για την επεξήγηση των αποτελεσμάτων της TN, την ταχεία ανάπτυξη νέων μοντέλων, την ενεργή διαχείριση της ασφάλειας της TN και τους ελέγχους για θέματα ιδιωτικότητας και ηθικής.

- **Ανάδυση των superapps**. Τα superapps συνδυάζουν χαρακτηριστικά από μία εφαρμογή, μία πλατφόρμα και ένα οικοσύστημα σε μία ενοποιημένη εφαρμογή, αποτελώντας μία πλατφόρμα όπου τρίτοι χρήστες έχουν την ικανότητα να ανεβάζουν τις δικές τους μικροεφαρμογές εκεί.

## I. Παραπομπές:

Industry 5.0 - A Transformative Vision for Europe. <https://www.interregeurope.eu/news-and-events/news/industry-50-a-transformative-vision-for-europe>

Kraaijenbrink J. What Is Industry 5.0 And How It Will Radically Change Your Business Strategy? (2022) *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/jeroenkraaijenbrink/2022/05/24/what-is-industry-50-and-how-it-will-radically-change-your-business-strategy/?sh=6da5d22f20bd>

Gartner's 2023 Strategic Technology Trends. Neologizing In Realtime. But Why? <https://www.forbes.com/sites/steveandriole/2022/12/06/gartners-2023-strategic-technology-trends-neologizing-in-realtime-but-why/?sh=7549b5075d74>

Terziyan V., Vitko O., (2022). Explainable AI for Industry 4.0: Semantic Representation of Deep Learning Models. *Procedia Computer Science*, Volume 200, pp 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.220>

Golovianko M., Terziyan V., Branytskyi V., Malyk D., (2023). Industry 4.0 vs. Industry 5.0: Co-existence, Transition, or a Hybrid. *Procedia Computer Science*, Volume 217, pp 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.206>

Golovianko M., (2022). R1/A2: Desk Research – Good Practices in EU of Companies Tackling Current Challenges. Report of Ukraine.

Groombridge D., (2022) What are the Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2023? <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>