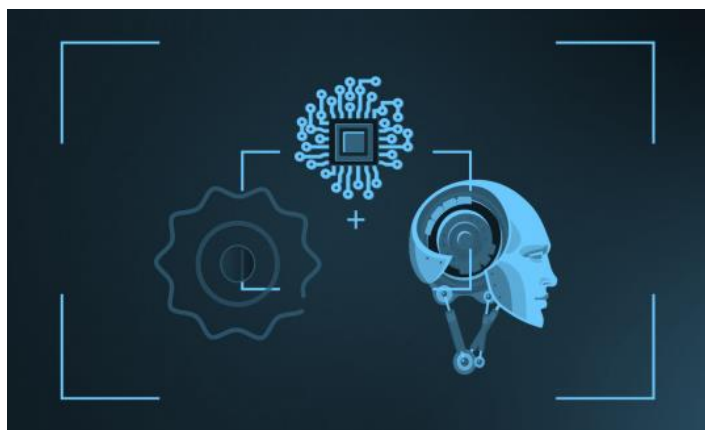


**Ανάπτυξη δεξιοτήτων έξυπνης εξειδίκευσης,
βιομηχανικής μετάβασης και επιχειρηματικότητας,
στο πλαίσιο του προγράμματος Ανταγωνιστικότητα
2021-2027**



**Κείμενο Βάσης για τη διεξαγωγή της ΔΕΑ Δεξιοτήτων
ΤΟΜΕΑΣ:
Βιομηχανία-Υλικά-Κατασκευές**

Ιούνιος 2025

Πίνακας Περιεχομένων

1	Η ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΞΕΥΠΝΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	3
1.1	Οι ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2021-2030.....	3
1.2	ΞΕΥΠΝΗ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ.....	4
1.2.1	Στόχοι για μια πιο Ξευπνη Ευρώπη και η Εθνική Στρατηγική για την Ξευπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ) 2021-2027	4
1.2.2	Προβλέψεις Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα 2021-2027 για τις δεξιότητες σχετικά με την Ξευπνη Εξειδίκευση.....	5
1.2.3	Οι δεξιότητες και η Διαδικασία Επιχειρηματικής Ανακάλυψης 2021-2027.....	10
1.3	ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΕΩΝ ΔΕΑ.....	11
2	ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΞΕΥΠΝΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ - ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ-ΥΛΙΚΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	14
2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
2.2	ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ	17
2.2.1	Τεχνικές "Σκληρές" δεξιότητες (Hard Skills)	18
2.2.2	"Ήπιες" δεξιότητες (Soft Skills).....	18
2.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ	21
3	ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΞΕΥΠΝΗΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ - ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ-ΥΛΙΚΩΝ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.....	26
3.1	ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΤΟΜΕΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΆΜΕΣΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΣΕΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ	26
3.2	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΕΣΕΕ ΚΑΙ ΤΙΣ ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ.....	28
3.2.1	Παράγοντες ανάπτυξης δεξιοτήτων στον τομέα	28
3.2.2	Δεξιότητες καινοτομίας στον τομέα των Υλικών - Κατασκευών και Βιομηχανίας	31
3.3	ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	40
4	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	42
4.1	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΩΝ ΕΣΕΕ 2021-2027 ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ.....	42
4.2	ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	50
4.2.1	Εθνικά.....	50
4.2.2	Ευρωπαϊκές Μελέτες - Πηγές.....	51
4.2.3	Διεθνείς Φορείς, Ερευνητικά Κέντρα & Think Tanks για τον Τομέα.....	52

1 Η ανάγκη ανάπτυξης Δεξιοτήτων Έξυπνης Εξειδίκευσης, Βιομηχανικής Μετάβασης και Επιχειρηματικότητας

1.1 Οι Δεξιότητες στο επίκεντρο για την περίοδο 2021-2030

Το **Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο Δεξιοτήτων (European Skills Agenda)** είναι ένα πενταετές σχέδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με συγκεκριμένες δράσεις προκειμένου πολίτες και επιχειρήσεις, σε όλη την ευρωπαϊκή επικράτεια, να ενδυναμώσουν και να αναπτύξουν περισσότερες και καλύτερες δεξιότητες. Καταρτίστηκε σε συνέχεια του Θεματολογίου δεξιοτήτων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το 2016 και συμπληρώνει τα ήδη υπάρχοντα ευρωπαϊκά κείμενα στρατηγικής σημασίας, όπως η Ευρωπαϊκή Ψηφιακή Στρατηγική, η Στρατηγική της ΕΕ για τις ΜμΕ (μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις), ενώ ευθυγραμμίζεται πλήρως με το Σχέδιο Ανάκαμψης για την Ευρώπη.

Το Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο Δεξιοτήτων έχει ως βασικούς στόχους:

- την ενίσχυση της βιώσιμης ευρωπαϊκής ανταγωνιστικότητας και την ανάγκη εκπλήρωσης των στόχων και των φιλοδοξιών της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας
- τη τόνωση της κοινωνικής δικαιοσύνης και της ισότητας, εφαρμόζοντας την πρώτη αρχή του ευρωπαϊκού πυλώνα κοινωνικών δικαιωμάτων, δηλαδή πρόσβαση στην εκπαίδευση, την κατάρτιση και τη διά βίου μάθηση για όλους και
- τη βελτίωση της συνολικής ανθεκτικότητας και της ικανότητας των πολιτών και των επιχειρήσεων να αντιδρούν σε κρίσεις.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων προβλέπονται 12 δράσεις, οι οποίες επικεντρώνονται στην κινητοποίηση των ενδιαφερόμενων μερών για τη γεφύρωση του χάσματος ψηφιακών δεξιοτήτων για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Στις δράσεις περιλαμβάνονται:

- το Σύμφωνο για τις δεξιότητες (ανακοινώθηκε στις 10 Νοεμβρίου 2020) το οποίο στηρίζει την ενίσχυση και την αναβάθμιση των δεξιοτήτων, αλλά και την επανεπίδραση και τη διά βίου μάθηση για όλους,
- η καλύτερη ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις δεξιότητες ώστε να διασφαλιστεί πως διαθέτουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για την εξέλιξη της σταδιοδρομίας τους,
- η στήριξη των στρατηγικών δράσεων που αναλαμβάνουν οι εθνικές κυβερνήσεις και τα κράτη μέλη της ΕΕ για την αναβάθμιση των δεξιοτήτων και την απόκτηση νέων,
- η δημιουργία Συμβουλίου, αρμόδιο να συστήνει μέτρα βελτίωσης στον τομέα της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης (EEK),
- η προώθηση της ακαδημαϊκής έρευνας μέσα από την ανάληψη εναρμονισμένων πρωτοβουλιών, οι οποίες θα ενδυναμώσουν τα ευρωπαϊκά πανεπιστήμια και θα ενισχύσουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τη διασυννοριακή κινητικότητα των ερευνητών,
- η ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται προκειμένου να υιοθετηθεί το μοντέλο της ψηφιακής και πράσινης οικονομίας,
- μέτρα για την αύξηση του αριθμού των αποφοίτων STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) και την προώθηση της ανάπτυξης βασικών δεξιοτήτων (soft skills), καθώς και δεξιοτήτων για την επιχειρηματικότητα και τον ψηφιακό μετασχηματισμό,
- η ανάπτυξη των δεξιοτήτων ζωής (skills for life) και η ανάληψη πρωτοβουλιών με έμφαση στη διά βίου μάθηση,
- η δημιουργία διαθέσιμων και προσβάσιμων εργαλείων για τους πολίτες και το εργατικό δυναμικό της Ευρώπης,

- η διαμόρφωση μιας νέας ευρωπαϊκής προσέγγισης για τα μικρο- διαπιστευτήρια και τη νέα πλατφόρμα Europass,
- ένα αναθεωρημένο πλαίσιο για τις δεξιότητες και τις επενδύσεις.

1.2 Έξυπνη Ευρώπη και Δεξιότητες

1.2.1 Στόχοι για μια πιο Έξυπνη Ευρώπη και η Εθνική Στρατηγική για την Έξυπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ) 2021-2027

Για τη νέα Π.Π. 2021-2027, η Ευρώπη στηρίζει τον Στόχο Πολιτικής 1 για:

μια Ευρώπη πιο ανταγωνιστική και πιο έξυπνη μέσω της προώθησης του καινοτόμου και έξυπνου οικονομικού μετασχηματισμού και της περιφερειακής συνδεσιμότητας ΤΠΕ.

Ειδικότερα, στον Στόχο Πολιτικής 1 περιλαμβάνονται:

- Η ανάπτυξη και ενίσχυση των δυνατοτήτων της έρευνας και της καινοτομίας και η αξιοποίηση των προηγμένων τεχνολογιών,
- Η εκμετάλλευση των οφελών της ψηφιοποίησης για τους πολίτες, τις επιχειρήσεις και τις κυβερνήσεις,
- Η ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης και της ανταγωνιστικότητας των ΜμΕ και η δημιουργία θέσεων εργασίας στις ΜΜΕ, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγικών επενδύσεων,
- ενίσχυση της ψηφιακής συνδεσιμότητας
- **Η ανάπτυξη δεξιοτήτων για την έξυπνη εξειδίκευση, τη βιομηχανική μετάβαση και την επιχειρηματικότητα.**

Βασικό εργαλείο για την επίτευξη του στόχου αυτού αποτελεί η διαμόρφωση της Εθνικής Στρατηγικής για την Έξυπνη Εξειδίκευση. Μεταξύ των στοχεύσεών της, η ΕΣΕΕ 2021-2027 αναγνωρίζει ως σημαντική περιοχή παρέμβασης το **Ανθρώπινο Δυναμικό**.

Στρατηγικοί Στόχοι:	Περιοχές παρέμβασης:
● Αύξηση της παραγωγής νέας γνώσης ● Αποτελεσματική αξιοποίηση και διάχυση νέας γνώσης ● Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός-Υιοθέτηση καινοτομιών ● Ανάπτυξη, δικτύωση και διεθνοποίηση ελληνικών επιχειρήσεων ● Αύξηση της εξωστρέφειας-Συμμετοχή σε ερευνητικές, τεχνολογικές και επιχειρηματικές διεθνείς αλυσίδες αξίας	● Ανθρώπινο δυναμικό (έρευνα και παραγωγή) ● Υποδομές έρευνας και καινοτομίας ● Μηχανισμοί υπηρεσίες και δομές υποστήριξης της καινοτομίας ● Σύνδεση έρευνας και παραγωγής ● Ψηφιακός Μετασχηματισμός ● Κανονιστικό Πλαίσιο (Νομοθεσία Διοίκηση Φορολογία) ● Προώθηση καινοτομίας από το Δημόσιο Τομέα ● Προβολή – Δημοσιότητα

Τα ειδικότερα συνολικά μέτρα της ΕΣΕΕ 2021-2027 που αφορούν σε θέματα δεξιοτήτων ανθρώπινου δυναμικού είναι¹:

- ανθρώπινο δυναμικό (έρευνα παραγωγή και κουλτούρα καινοτομίας)
- ενίσχυση γνώσεων και δεξιοτήτων σε θέματα διανοητικής ιδιοκτησίας – ΕΑΒΙ

¹ Πηγή: 'Innovation Journey' ΕΣΕΕ 2021-2027 Πίνακας Μέτρων, Δράσεων και Παρεμβάσεων)

- εκπαίδευση και κατάρτιση σε STEP και κρίσιμες τεχνολογίες
- συγχρηματοδότηση διδακτορικών που συνδέονται με τις ανάγκες της αγοράς εργασίας
- πρόσληψη εξειδικευμένου επιστημονικού προσωπικού στις επιχειρήσεις
- στήριξη για την ανάπτυξη ελληνικών πρωτοβουλιών στο πρόγραμμα Horizon Europe / widening participation and strengthening the European research area
- χρηματοδότηση εστιασμένης εφαρμοσμένης έρευνας
- ενίσχυση επιχειρηματικών δεξιοτήτων στον ερευνητικό χώρο

- προγράμματα στοχευμένης κατάρτισης για τα στελέχη των επιχειρήσεων
- αξιοποίηση και εξέλιξη εξειδικευμένου προσωπικού από τις επιχειρήσεις
- εθνικό σύστημα αναβάθμισης δεξιοτήτων - πρόγραμμα κατάρτισης σε νέες δεξιότητες
- ενίσχυση συμμετοχής σε διεθνείς επιστημονικές διοργανώσεις και διαγωνισμούς
- καθιέρωση προγράμματος «κλιμάκωσης και διεθνοποίησης» για ελληνικές βιομηχανικές ΜΜΕ
- η υποστήριξη της κατοχύρωσης των ερευνητικών αποτελεσμάτων και γενικότερα της διανοητικής ιδιοκτησίας σε διεθνείς αγορές ενδιαφέροντος

1.2.2 Προβλέψεις Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα 2021-2027 για τις δεξιότητες σχετικά με την Έξυπνη Εξειδίκευση

Το Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα 2021-2027» του ΕΣΠΑ περιλαμβάνει παρεμβάσεις για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων για έξυπνη εξειδίκευση, βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα στο πλαίσιο του Ειδικού Στόχου 1.4 του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης-ΕΤΠΑ. Στο πλαίσιο του Ειδικού Στόχου 1.4 ΕΤΠΑ (Προτεραιότητα 1) του προγράμματος αναφέρεται σχετικά:

‘Η αντιμετώπιση των επερχόμενων μεγάλων προκλήσεων για τις επιχειρήσεις συμπεριλαμβανόμενης της 4ης βιομηχανικής επανάστασης απαιτούν την αναζωογόνηση της παραγωγικής βάσης με εξωστρεφή προσανατολισμό. Όμως, η αδυναμία προσέλκυσης / συγκράτησης ανθρώπινου δυναμικού υψηλής εξειδίκευσης με σύγχρονες δεξιότητες και ικανότητες και οι αντίστοιχες ελλείψεις που αντιμετωπίζουν οι ελληνικές επιχειρήσεις αυξάνουν τον κίνδυνο εγκλωβισμού της Ελληνικής οικονομίας σε ένα φαύλο κύκλο περιορισμένης παραγωγικής βάσης, χαμηλής προστιθέμενης αξίας, χαμηλών ειδικοτήτων και χαμηλών μισθών.

Μέσω του Ειδικού Στόχου αναμένεται ουσιαστική συνεισφορά στην αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων με την προσαρμογή των υφιστάμενων και την απόκτηση νέων δεξιοτήτων, δημιουργώντας παράλληλα ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες για τη συγκράτηση και προσέλκυση του εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού που θα έχει ουσιαστική συνεισφορά στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και εξωστρέφειας των επιχειρήσεων. Με αυτό τον τρόπο αναμένεται να αυξηθεί η συμμετοχή εξειδικευμένου προσωπικού στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, που θα επιδράσει θετικά στην επαγγελματική εξέλιξή του, άρα και στην ελκυστικότητα της εξειδικευμένης εκπαίδευσης / κατάρτισης ως επιλογή επαγγελματικής επιλογής’

Για την ενεργοποίησή τους και την αποτελεσματική συνεισφορά στις προτεραιότητες της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (ΕΣΕΕ 2021-2027), όπως απαιτείται από το Πρόγραμμα και από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2021/1060 (Άρθρο 73.2), προβλέπεται η επαρκής εξειδίκευση και προτεραιοποίηση των αναγκών σε δεξιότητες.

Η περίοδος 2021-2027 είναι η πρώτη προγραμματική περίοδος στην Ευρωπαϊκή Πολιτική Συνοχής που οι δεξιότητες S3 υποστηρίζονται από νέο διακριτό ειδικό στόχο στο ΕΤΠΑ.

Η πρόσβαση εξειδικευμένου προσωπικού στις επιχειρήσεις, και αντίστροφα η πρόσβαση των επιχειρήσεων σε αυτό, προβλέπεται να διευκολυνθεί είτε μέσω προγραμμάτων συνεργατικής έρευνας & κάθετης κινητικότητας ερευνητών/επιστημόνων μεταξύ επιχειρήσεων & ερευνητικών φορέων, είτε με δράσεις απόκτησης επαγγελματικής εμπειρίας νεοεισερχόμενων ISCED 6-8 στην αγορά εργασίας, είτε με ενίσχυση δράσεων μαθητείας κατά προτεραιότητα στους τομείς έξυπνης εξειδίκευσης, είτε με μόχλευση ενδο-επιχειρησιακών πρωτοβουλιών έρευνας & ανάπτυξης².

Τέλος, προβλέπεται η προσέλκυση επιστημόνων υψηλής εξειδίκευσης από το εξωτερικό σε ελληνικές επιχειρήσεις, με στόχο την μεταφορά τεχνογνωσίας & την ανάπτυξη δεξιοτήτων σε νέες τεχνολογίες. Επιπλέον, θα υποστηριχθούν δράσεις κέντρων επαγγελματικής αριστείας ή/ε παρατηρητηρίων Δεξιοτήτων που θα περιλαμβάνουν την εδραίωση δυνατών & μακρόχρονων σχέσεων σε τοπικό & διεθνές επίπεδο συνεισφέροντας σε ευρύτερα πλαίσια της ανάπτυξης, της καινοτομίας ή & της στρατηγικής έξυπνης εξειδίκευσης & συμμετοχής στα τρίγωνα της γνώσης, με τη στενή τους συνεργασία με άλλους τομείς της εκπαίδευσης & κατάρτισης, την επιστημονική κοινότητα & το επιχειρείν. Βασικό σημείο διαφοροποίησης με αντίστοιχες πρωτοβουλίες στο παρελθόν θα είναι η έμφαση σε δεξιότητες που σχετίζονται με την ΕΣΕΕ, τη βιομηχανική πολιτική & την πράσινη & ψηφιακή μετάβαση.

Οι δράσεις του Ειδικού Στόχου 1.4 στοχεύουν στην ανάπτυξη & αναβάθμιση των γνώσεων & δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού στο πλαίσιο των κατευθύνσεων της ΕΣΕΕ, της βιομηχανικής μετάβασης & της υποστήριξης του ψηφιακού μετασχηματισμού, στην ανάπτυξη & εφαρμογή μεθοδολογιών & εργαλείων μάθησης & ανάπτυξης δεξιοτήτων & ικανοτήτων σε εργαζόμενους & στελέχη υψηλής εξειδίκευσης για την έξυπνη εξειδίκευση, την τεχνολογική σύγκλιση & τη βιομηχανία 4.0. Ειδικότερα, οι δράσεις περιλαμβάνουν:

■ **Προγράμματα στοχευμένης κατάρτισης για τα στελέχη των επιχειρήσεων**

Δράσεις για την ανάπτυξη & υλοποίηση προγραμμάτων κατάρτισης ανθρώπινου δυναμικού στοχευμένα σε δεξιότητες που θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων για την έξυπνη εξειδίκευση, τη βιομηχανική πολιτική & την πράσινη & ψηφιακή μετάβαση. Στόχο αποτελεί η απόκτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων & ικανοτήτων ανάπτυξης επιχειρηματικότητας που συνδέονται άμεσα με τις παραπάνω περιοχές ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων.

■ **Αξιοποίηση/εξέλιξη εξειδικευμένου προσωπικού από τις επιχειρήσεις**

Κίνητρα στις επιχειρήσεις για την προσέλκυση / αναβάθμιση / εξέλιξη στελεχών & ερευνητών που συνεισφέρουν στην ανάπτυξη σχεδίων καινοτομίας

Για την επίτευξη των επιδιώξεων του Ειδικού Στόχου στοχοθετούνται στο Πρόγραμμα οι ακόλουθοι δείκτες:

- **RCO101:** ΜΜΕ που επενδύουν σε δεξιότητες για έξυπνη εξειδίκευση, βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα-Στόχος 2029: ΛΑΠ 2.625 και ΜΕΤ 742
- **RCR98:** Προσωπικό ΜΜΕ που ολοκληρώνει κατάρτιση για την απόκτηση Δεξιοτήτων για έξυπνη εξειδίκευση, για βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα (ανά είδος δεξιοτήτων: τεχνικές, διαχειριστικές, επιχειρηματικές, πράσινες, άλλες)-Στόχος 2029: Λιγότερο Ανεπτυγμένες Περιφέρειες 17.640 και Περιφέρειες Μετάβασης 4.984.

² Αυτές οι πρωτοβουλίες μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. **Εσωτερικά Ερευνητικά Έργα:** Οι επιχειρήσεις επενδύουν σε ερευνητικά προγράμματα με στόχο την ανάπτυξη νέων προϊόντων ή τη βελτίωση των υφιστάμενων.
2. **Συνεργασίες με Ακαδημαϊκά και Ερευνητικά Ιδρύματα:** Μέσω συνεργασιών με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, οι επιχειρήσεις ενισχύουν την ερευνητική τους ικανότητα και αποκτούν πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση.
3. **Ενδοεπιχειρησιακή Κατάρτιση:** Η στοχευμένη εκπαίδευση των στελεχών συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που υποστηρίζουν τις ερευνητικές και καινοτομικές δραστηριότητες της επιχείρησης.

Ο πίνακας που ακολουθεί τροφοδοτείται από το Πρόγραμμα 'Ανταγωνιστικότητα' όπως σε αυτό έχουν διατυπωθεί οι ανάγκες, τα αναμενόμενα αποτελέσματα και αναφερθεί οι ενδεικτικές δράσεις. Η επιμέρους ανάλυση εμπεριέχεται στο κείμενο του Προγράμματος.

Πίνακας 1. Λογική της Παρέμβασης του Ειδικού Στόχου 1.4

Ανάγκη	Ειδικός Στόχος	Αναμενόμενα Αποτελέσματα	Δείκτης Αποτελέσματος	Δράσεις	Δείκτης Εκρμών
1. Ανάγκη εξειδίκευσης σε σύγχρονες δεξιότητες & ικανότητες για την κάλυψη των ελλείψεων που αντιμετωπίζουν οι ελληνικές επιχειρήσεις και αυξάνουν τον κίνδυνο εγκλωβισμού της Ελληνικής οικονομίας σε ένα φαύλο κύκλο περιορισμένης παραγωγικής βάσης, χαμηλής προστιθέμενης αξίας, χαμηλών ειδικοτήτων & χαμηλών μισθών 2. Ανάγκη δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για τη συγκράτηση & προσέλκυση του εξειδικευμένου ανθρώπινου 3. Ανάγκη ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας & εξωστρέφειας των επιχειρήσεων. 4. Ανάγκη αύξησης της συμμετοχής εξειδικευμένου προσωπικού στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων, που θα επιδράσει θετικά στην επαγγελματική εξέλιξή του	RSO1.4. Ανάπτυξη δεξιοτήτων για έξυπνη εξειδίκευση, βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα (ΕΤΠΑ)	- Ανάπτυξη & αναβάθμιση των γνώσεων & δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού στο πλαίσιο των κατευθύνσεων της ΕΣΕΕ, της βιομηχανικής μετάβασης & της υποστήριξης του ψηφιακού μετασχηματισμού, - Ανάπτυξη & εφαρμογή μεθοδολογιών & εργαλείων μάθησης & ανάπτυξης δεξιοτήτων & ικανοτήτων σε εργαζόμενους & στελέχη υψηλής εξειδίκευσης για την έξυπνη εξειδίκευση, την τεχνολογική σύγκλιση & τη βιομηχανία 4.0	RCR98: Προσωπικό ΜΜΕ που ολοκληρώνει κατάρτιση για την απόκτηση Δεξιοτήτων για έξυπνη εξειδίκευση, για βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα (ανά είδος δεξιοτήτων: τεχνικές, επιχειρηματικές, πράσινες, άλλες) – Στόχος 2029: ΛΑΠ 17.640 MET 4.984.	1. Προγράμματα στοχευμένης κατάρτισης για τα στελέχη των επιχειρήσεων Δράσεις για την ανάπτυξη & υλοποίηση προγραμμάτων κατάρτισης ανθρώπινου δυναμικού στοχευμένα σε δεξιότητες που θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων για την έξυπνη εξειδίκευση, τη βιομηχανική πολιτική & την πράσινη & ψηφιακή μετάβαση. Στόχο αποτελεί η απόκτηση εξειδικευμένων τεχνικών γνώσεων & ικανοτήτων ανάπτυξης επιχειρηματικότητας που συνδέονται άμεσα με τις παραπάνω περιοχές ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων. 2. Αξιοποίηση/εξέλιξη εξειδικευμένου προσωπικού από τις επιχειρήσεις	RCO101: ΜΜΕ που επενδύουν σε δεξιότητες για έξυπνη εξειδίκευση, βιομηχανική μετάβαση και επιχειρηματικότητα- Στόχος 2029: ΛΑΠ 2.625 MET 742

Ανάγκη	Ειδικός Στόχος	Αναμενόμενα Αποτελέσματα	Δείκτης Αποτελέσματος	Δράσεις	Δείκτης Εκρμών
				Κίνητρα στις επιχειρήσεις για την προσέλκυση / αναβάθμιση / εξέλιξη στελεχών & ερευνητών που συνεισφέρουν στην ανάπτυξη σχεδίων καινοτομίας	
Προϋποθέσεις:	1. Η ΔΕΑ έχει λειτουργήσει και έχει δώσει ανατροφοδότηση σχετικά με την εξειδίκευση των δεξιοτήτων 2. Η ΔΕΑ έχει λειτουργήσει και έχει δώσει ανατροφοδότηση σχετικά με το σχεδιασμό των πλέον κατάλληλων δράσεων ανάπτυξης των ανωτέρω δεξιοτήτων 3. Η ΔΕΑ έχει λειτουργήσει και έχει αναγνωρίσει τους πλέον κατάλληλους φορείς και ομάδες στόχο για την υλοποίηση των δράσεων		Κίνδυνοι:	■ Η έλλειψη προσέγγισης που θα συνδυάζει τρέχοντα και μελλοντοστραφή προσανατολισμό ■ Η μεγάλη εξειδίκευση που οδηγεί σε κατακερματισμό του περιεχομένου ανάπτυξης δεξιοτήτων σε κρίσιμη μάζα επιχειρήσεων ανά τομέα ■ Η αδυναμία των μηχανισμών εκπαίδευσης και επαγγελματικής κατάρτισης να στο να υποστηρίζουν με ουσιαστικό τρόπο την επιμόρφωση και την υιοθέτηση νέων μορφών εκπαίδευσης στοχευμένων σε δεξιότητες καινοτομίας ■ Η μη υποστήριξη από συστημικού χαρακτήρα δράσεις³ που θα διασφαλίσουν τη βιωσιμότητα του μηχανισμού αναγνώρισης δεξιοτήτων ■ Η ύπαρξη κανονιστικών και νομοθετικών περιορισμών	

Σημειώνεται ότι, ο Ειδικός Στόχος 1.4 ευθυγραμμίζεται με τους ακόλουθους στόχους της *Εθνικής Στρατηγικής για την Αναβάθμιση των Δεξιοτήτων του Εργατικού Δυναμικού και τη Διασύνδεση με την Αγορά Εργασίας*:

- η αποτελεσματική αντιστοίχιση της προσφοράς και της ζήτησης της αγοράς εργασίας, σε όρους απαιτούμενων δεξιοτήτων,
- η παρακολούθηση και ο εντοπισμός των σύγχρονων επαγγελματικών τάσεων και των δεξιοτήτων που πληρούν τις απαιτήσεις της εθνικής αγοράς εργασίας με έμφαση στην ψηφιακή και πράσινη ανάπτυξη,

³ Ενδεικτικά μπορεί να διερευνηθεί: (α) **Πλατφόρμα παρακολούθησης δεξιοτήτων (skills observatory)**: βάση δεδομένων που καταγράφει τις τρέχουσες και μελλοντικές ανάγκες δεξιοτήτων καινοτομίας ανά τομέα, αξιοποιώντας δεδομένα από τη ΔΕΑ, τη ΔΥΠΑ, το Μηχανισμό Διάγνωσης των αναγκών της Αγοράς Εργασίας, την ΕΛΣΤΑΤ και άλλους φορείς. (β) **Μηχανισμός διαβούλευσης**: Θεσμοθέτηση της ΔΕΑ ως μόνιμου φόρουμ συνεργασίας μεταξύ φορέων της «τετραπλής έλικας» (επιχειρήσεις, πανεπιστήμια, δημόσιος τομέας, κοινωνία πολιτών) για την από κοινού διαμόρφωση προγραμμάτων ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας (γ) **Ενίσχυση επιχειρησιακής ικανότητας κεντρικού φορέα** που θα επιλεγεί ως ο πλέον αρμόδιος για το σχεδιασμό προγραμμάτων ανάπτυξης δεξιοτήτων με βάση τις εκροές της ΔΕΑ, (δ) Δικτύωση φορέων που ήδη εμπλέκονται στο οικοσύστημα της ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας, κλπ. **Οι δράσεις συστημικού χαρακτήρα αναμένεται να προταθούν από τους συμμετέχοντες στο πλαίσιο της ΔΕΑ δεξιοτήτων.**

Οι Στόχοι αυτοί αποβλέπουν στην ενίσχυση της βιώσιμης ανταγωνιστικότητας (μέσα από συμπληρωματικές στρατηγικές όπως το European Green Deal, European Digital Strategy κ.ά.), και υιοθετούν τα συμπεράσματα της Διακήρυξης του Osnabrück (2020) σχετικά με την επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση ως κινητήρια δύναμη για την ανάκαμψη και τη δίκαιη μετάβαση στην ψηφιακή και την πράσινη οικονομία.

Τέλος, σημειώνεται ότι ειδικά στο θέμα της ψηφιακής μετάβασης, η Στρατηγική για την Αναβάθμιση των Δεξιοτήτων του Εργατικού Δυναμικού και τη Διασύνδεση με την Αγορά Εργασίας αρχικά προσδιορίζει το περιεχόμενο των ψηφιακών γνώσεων και ψηφιακών δεξιοτήτων ενώ αναγνωρίζει ότι όσο υψηλότερη είναι η ψηφιακή επάρκεια του εργατικού δυναμικού που συγκροτεί και την ψηφιακή ευφυΐα της επιχείρησης τόσο καλύτερη είναι και η πορεία της στο μέλλον. Για τον λόγο αυτόν αντιλαμβάνεται την αναβάθμιση της ψηφιακής ευφυΐας του εργατικού δυναμικού ως μέσο ενίσχυσης της καινοτομίας και της ανθεκτικότητας των επιχειρήσεων.

Δράσεις του Ειδικού Στόχου 1.4 που δύνανται να διερευνηθούν στο πλαίσιο της ΔΕΑ δεξιοτήτων

Έχουν ήδη αναγνωριστεί ενδεικτικές δράσεις που θα μπορούσαν να διερευνηθούν στο πλαίσιο του ΕΣ 1.4 και της ΔΕΑ. Αυτές είναι:

- **Συστημικές Δράσεις.** Ενδεικτικά μπορεί να διερευνηθούν:
 - (α) Πλατφόρμα παρακολούθησης δεξιοτήτων (skills observatory): βάση δεδομένων που καταγράφει τις τρέχουσες και μελλοντικές ανάγκες δεξιοτήτων καινοτομίας ανά τομέα, αξιοποιώντας δεδομένα από τη ΔΕΑ, τη ΔΥΠΑ, το Μηχανισμό Διάγνωσης των αναγκών της Αγοράς Εργασίας, την ΕΛΣΤΑΤ, το ΕΚΤ και άλλους φορείς.
 - (β) Μηχανισμός διαβούλευσης: Θεσμοθέτηση της ΔΕΑ ως μόνιμου φόρουμ συνεργασίας μεταξύ φορέων της «τετραπλής έλικας» (επιχειρήσεις, πανεπιστήμια, δημόσιος τομέας, κοινωνία πολιτών) για την από κοινού διαμόρφωση προγραμμάτων ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας
 - (γ) Ενίσχυση επιχειρησιακής ικανότητας κεντρικού φορέα που θα επιλεγεί ως ο πλέον αρμόδιος για το σχεδιασμό προγραμμάτων ανάπτυξης δεξιοτήτων με βάση τις εκροές της ΔΕΑ.
- (δ) Δράσεις πιστοποίησης δεξιοτήτων καινοτομίας.
- Δράσεις υποστήριξης της Διαδικασίας Επιχειρηματικής Ανακάλυψης (ΔΕΑ) και της αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της (πχ (α) Δικτύσεις επιχειρήσεων και ερευνητικών μονάδων, σχεδιασμός έργων / επενδύσεων με βάση τα αποτελέσματα της ΔΕΑ – project labs, διάδοση αποτελεσμάτων ΔΕΑ).
- Δράσεις δικτύωσης φορέων που ήδη εμπλέκονται στο οικοσύστημα της ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας (Γραφείων Μεταφοράς Τεχνολογίας-Κόμβων Καινοτομίας-Κόμβων Ικανοτήτων-Κέντρων Αριστείας, κλπ.).
- Δράσεις ενδοεπιχειρησιακής κατάρτισης και επανακατάρτισης στους τομείς έξυπνης εξειδίκευσης, στο πλαίσιο ψηφιακής, πράσινης και βιομηχανικής μετάβασης. Δράσεις διαχείρισης της καινοτομίας στις ΜμΕ-Vouchers Καινοτομίας
- Ενίσχυση της Προσφοράς Δεξιοτήτων σε Τομείς Εξειδίκευσης. Ενίσχυση των δεξιοτήτων σε τομείς εξειδίκευσης μέσω άμεσων δράσεων στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (ΜΜΕ), με σκοπό:
 - Τη βελτίωση της παραγωγικότητας.
 - Την αποτελεσματική διαχείριση ανθρώπινων πόρων.
 - Την ενίσχυση της διαδικασίας προσλήψεων.
- Δράσεις ενίσχυσης της ενσωμάτωσης εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και φορέων κατάρτισης στο

οικοσύστημα καινοτομίας, μεταφοράς τεχνολογίας και ανάπτυξης δεξιοτήτων.

- 'Κοινές Αποστολές Επιστήμης και Καινοτομίας' στους τομείς της Έξυπνης Εξειδίκευσης. υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ επιχειρήσεων και επιστημονικών φορέων σε δραστηριότητες Έρευνας και Καινοτομίας (R&I) μέσω κοινών αποστολών και προγραμμάτων επιστήμης και καινοτομίας, επικεντρωμένων στους τομείς έξυπνης εξειδίκευσης.
- Δράσεις Ενίσχυσης των "Οικοσυστημάτων Καινοτομίας", Ανάδειξη "Περιφερειακών Ηγετών E&A" Καινοτόμες εκπαιδευτικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε συνέργεια πανεπιστημίων και επιχειρήσεων σε Περιφερειακό επίπεδο, με στόχο τη μείωση της αναντιστοιχίας μεταξύ των δεξιοτήτων που απαιτούνται από τις επιχειρήσεις και εκείνων που παρέχουν τα πανεπιστήμια.
- Δράσεις ανάπτυξης δεξιοτήτων σε ΑΕΙ και σε ερευνητικά ιδρύματα προς εμβάθυνση της συνεργασίας με οικονομικούς φορείς, προς αύξηση της εμπορικής βιωσιμότητας και της συνάφειας των ερευνητικών τους έργων με τις ανάγκες της αγοράς, των ικανοτήτων συμμετοχής σε ανοικτές διαδικασίες καινοτομίας.
- Θεσμική Καινοτομία στην Ανώτατη Εκπαίδευση για Βελτιωμένα Προγράμματα και Υπηρεσίες, με στόχο την ευθυγράμμισή τους με τις βασικές δραστηριότητες των Ιδρυμάτων και την ενίσχυση του ρόλου της ανώτατης εκπαίδευσης στη δια βίου μάθηση.
- Λοιπές δράσεις (πχ Μαθητεία σε ΜμΕ, Συμβουλευτική υποστήριξη ερευνητών για την εμπορική αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και την κατοχύρωση της διανοητικής ιδιοκτησίας κ).
- Δράσεις συμβουλευτικής, coaching και mentoring. Χώροι Επίδειξης Καινοτομίας και Ψηφιακή Εκπαιδευτική Υποδομή
- Εξειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης, δημιουργία πλατφορμών μάθησης και δίκτυα ανταλλαγής βέλτιστων πρακτικών σε συνεργασίες με άλλες χώρες και οργανισμούς για την ανταλλαγή γνώσης για στελέχη του δημόσιου τομέα.

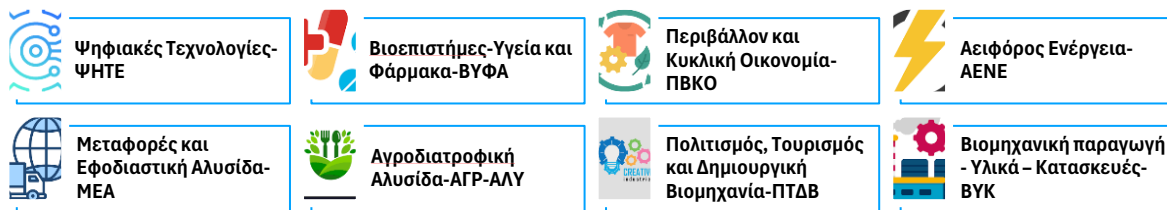
1.2.3 Οι δεξιότητες και η Διαδικασία Επιχειρηματικής Ανακάλυψης 2021-2027

Ο μηχανισμός προσδιορισμού προτεραιοτήτων για στήριξη σε δεξιότητες στο πλαίσιο των στρατηγικών Έξυπνης Εξειδίκευσης από το ΕΤΠΑ/Στόχο Πολιτικής 1 (σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΕ 2021/1058 για το ΕΤΠΑ και το Ταμείο Συνοχής/Προοίμιο, σημείο 14) είναι η Διαδικασία Επιχειρηματικής Ανακάλυψης (ΔΕΑ). Με τη συνεργασία των αρμόδιων αρχών για τη διενέργεια της ΔΕΑ (Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας, Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας/OBI/Innovation Agency, Μονάδα Προγραμματισμού, Συντονισμού & Παρακολούθησης της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης-MON ΕΣΕΕ⁴).

Η ΔΕΑ, κατά περίοδο 2014-2020 εστίασε κυρίως στην εξειδίκευση των τομέων προτεραιότητας (έως το 3^ο επίπεδο). Προς το τέλος της περιόδου 2024-2020 και προκειμένου να τροφοδοτήσει το σχεδιασμό της ΕΣΕΕ 2021-2027, η ΔΕΑ επικαιροποίησε την εξειδίκευση αυτή ενώ σε πολύ αρχικό στάδιο ξεκίνησε τη διαδικασία αναγνώρισης δεξιοτήτων καινοτομίας. Ο τρέχον κύκλος σε εθνικό επίπεδο θα εστιάσει στο σκέλος των δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού, σε συνέργεια με σχετικές πρωτοβουλίες σε περιφερειακό επίπεδο.

Στο ανωτέρω πλαίσιο, η ΓΓΕΚ ενεργοποιεί εκ νέου τις 8 Πλατφόρμες Καινοτομίας στους τομείς προτεραιότητας της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης 2021-2027.

⁴ η Μονάδα Προγραμματισμού, Συντονισμού και Παρακολούθησης της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (MON ΕΣΕΕ) της Γενικής Γραμματείας ΕΣΠΑ έχει εκδώσει σχετική εγκύκλιο (αρ. 31509 - 04-04-2023) με Θέμα: «Γενικές Κατευθύνσεις για την υλοποίηση της Διαδικασίας Επιχειρηματικής Ανακάλυψης



Κατά την περίοδο 2014–2020, η ΔΕΑ λειτούργησε ως εργαλείο προσανατολισμού των παρεμβάσεων του ΕΣΠΑ προς τις πραγματικές ανάγκες των τομέων. Στο πεδίο των δεξιοτήτων, η συμβολή της ήταν καθοριστική για:

- Τη διαμόρφωση στοχευμένων προσκλήσεων κατάρτισης για προσωπικό ΜΜΕ στους τομείς Έξυπνης Εξειδίκευσης.
- Την ανάπτυξη μηχανισμών κατάρτισης και πρακτικής άσκησης σε τομείς όπως ο πολιτισμός, οι δημιουργικές βιομηχανίες και η αγροδιατροφή.
- Την υποστήριξη σχεδίων επιχειρήσεων που προέβλεπαν ενίσχυση ανθρώπινου δυναμικού με εξειδίκευση σε emerging technologies.

1.3 Στόχος του παρόντος εγγράφου και του νέου κύκλου διαβουλεύσεων ΔΕΑ

Για την ενεργοποίηση των δράσεων του Ειδικού Στόχου 1.4 που προβλέπονται στο Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα 2021-2027, και την αποτελεσματική συνεισφορά στις προτεραιότητες της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (ΕΣΕΕ 2021-2027), όπως απαιτείται από το Πρόγραμμα και από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2021/1060 (Άρθρο 73.2), είναι κρίσιμο το ζήτημα της επαρκούς εξειδίκευσης και προτεραιοποίησης των αναγκών σε δεξιότητες.

Στο πλαίσιο της ΔΕΑ, το παρόν έγγραφο βάσης υποστηρίζει τη διαδικασία των διαβουλεύσεων που οργανώνει προς αυτό η ΓΓΕΚ, με την συμμετοχή της ΓΓΒ και της ΜΟΝΕΣΕΕ, κατά την Διαδικασία της Επιχειρηματικής Ανακάλυψης, μέσω των πλατφορμών καινοτομίας και των Συμβουλευτικών Ομάδων.

Τα αποτελέσματά του τρίμηνου, περίπου, κύκλου ΔΕΑ θα επιτρέψουν την εξειδίκευση των δεξιοτήτων με στόχο την κατάρτιση των οικείων προσκλήσεων του Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα 2021-2027» για τον σχετικό Ειδικό Στόχο 1.4 ΕΤΠΑ οι οποίες θα πληρούν την ανωτέρω απαίτηση του Κανονισμού, καλύπτοντας παράλληλα και τις σχετικές ανάγκες χρηματοδότησης των Περιφερειών.

Παράλληλα, η διαδικασία διαβούλευσης αναμένεται να καλύψει και τα ζητήματα που αφορούν στην επιλογή του κατάλληλου πλαισίου εφαρμογής των παρεμβάσεων του Ειδικού Στόχου 1.4 ΕΤΠΑ, αποτιμώντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα και ικανότητα του υφιστάμενου μηχανισμού ανάπτυξης δεξιοτήτων να υλοποιήσει τις νέες παρεμβάσεις που θα σχεδιαστούν.

Σχετικά Ερωτήματα που θα διερευνηθούν στο πλαίσιο λειτουργίας των πλατφορμών καινοτομίας:

- **Τεχνικές Δεξιότητες:** Ποια η βαρύτητα των τεχνικών δεξιοτήτων για την ανάπτυξη της καινοτομίας; Πόσο επαρκείς είναι οι προτεινόμενες δεξιότητες καινοτομίας; Ποιες δεν καλύπτονται; Πως ιεραρχούνται; Ανταποκρίνονται στις διαφαινόμενες τάσεις και πραγματικές ανάγκες της αγοράς; Παρέχονται από υφιστάμενα προγράμματα;
- **Ήπιες Δεξιότητες:** Ποια η βαρύτητα των ήπιων δεξιοτήτων για την ανάπτυξη της καινοτομίας; Πόσο επαρκείς είναι οι προτεινόμενες δεξιότητες καινοτομίας; Ποιες δεν καλύπτονται; Πως ιεραρχούνται; Ανταποκρίνονται στις διαφαινόμενες τάσεις και πραγματικές ανάγκες της αγοράς; Παρέχονται από υφιστάμενα προγράμματα;
- **Διατομεακότητα:** Ποιες είναι οι δεξιότητες καινοτομίας του τομέα με διατομεακό χαρακτήρα;

- **Ποιες είναι οι καταλληλότερες μορφές δράσεων για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων που αναγνωρίστηκαν;** Τι είδους δράσεις είναι αναγκαίες; Ποια η στόχευσή τους;
- **Υπάρχουν στην αγορά επαρκείς μηχανισμοί για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων;** Αν όχι τι μηχανισμοί πρέπει να αναπτυχθούν; Ποιοι είναι οι εμπλεκόμενοι φορείς; Ποιοι φορείς αναγνωρίζονται ως καταλληλότεροι;
- **Δεξιότητες - STEP:** Ποια η βαρύτητα των STEP δεξιοτήτων για τον τομέα; Ποιες STEP δεξιότητες κρίνονται αναγκαίες; Υπάρχει το σχετικό δυναμικό και η ζήτηση στη χώρα για την ανάπτυξή τους;

Το αποτέλεσμα της Διαδικασίας Επιχειρηματικής Ανακάλυψης (ΔΕΑ) θα πρέπει να περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη και τεκμηριωμένη προσέγγιση (Κείμενο Αναφοράς) για την εξειδίκευση και προτεραιοποίηση των δεξιοτήτων που απαιτούνται για την αποτελεσματική εφαρμογή του Ειδικού Στόχου 1.4 του Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα 2021-2027» καθώς και των δράσεων που θα τις αναπτύξουν/αναβαθμίσουν. Το Κείμενο Αναφοράς της ΔΕΑ θα πρέπει να περιλαμβάνει με κωδικοποιημένο τρόπο τα εξής κύρια στοιχεία, ανά τομέα της ΕΣΕΕ 2021-2027:

1. Συνοπτική περιγραφή των βασικών ευρημάτων της ΔΕΑ του τομέα

- **Προσέγγιση:** Αναφορά στον τρόπο διεξαγωγής της ΔΕΑ και στα βασικά συμπεράσματά της. Αναφορά τυχόν περιορισμών αλλά και παραδοχών που αφορούν σε θέματα μεθοδολογικής προσέγγισης.

2. Αναγνώριση Κρίσιμων Δεξιοτήτων

- **Τεχνικές δεξιότητες και καινοτομία, περιλαμβανομένων και των STEP δεξιοτήτων:** Λεπτομερή καταγραφή/χαρτογράφηση των τεχνικών δεξιοτήτων που κρίνονται απαραίτητες, καθώς και αξιολόγηση της επάρκειας και διαθεσιμότητάς τους. Καταγραφή των ελλείψεων και προτάσεις για την αντιμετώπισή τους.
- **Ήπιες δεξιότητες:** Λεπτομερή καταγραφή/χαρτογράφηση των κρίσιμων ήπιων δεξιοτήτων για την υποστήριξη της καινοτομίας (π.χ., δεξιότητες επικοινωνίας, συνεργασίας, ηγεσίας). Αξιολόγηση της υφιστάμενης επάρκειας και καταγραφή των ενδεχόμενων κενών.
- **Διατομεακές δεξιότητες:** Αναγνώριση δεξιοτήτων που έχουν εφαρμογή σε πολλούς τομείς, με έμφαση σε στρατηγικές προτεραιότητες όπως η πράσινη και ψηφιακή μετάβαση.

3. Αναγνώριση Ομάδων Στόχων

- **Ομάδες επαγγελματιών:** Σε συσχέτιση με τις δεξιότητες που έχουν αναγνωριστεί, χαρτογράφηση των ομάδων επαγγελματιών/ειδικοτήτων που κρίνονται άμεσα εμπλεκόμενες και κατάρτιση μενού δεξιοτήτων, ανά ομάδα επαγγελματιών.

4. Καθορισμό κατάλληλου Πλαισίου Δράσεων (Εξειδίκευση και Ιεράρχηση)

- **Τύποι δράσεων:** Αναγνώριση δράσεων που ενισχύουν τις κρίσιμες δεξιότητες καινοτομίας, όπως προγράμματα κατάρτισης, συνεργασίες μεταξύ επιχειρήσεων και ερευνητικών φορέων, δημιουργία κέντρων αριστείας και πλατφορμών καινοτομίας (βάση αναφοράς μπορεί να αποτελούν εμπλουτισμένες οι ενδεικτικές δράσεις που έχουν αναφερθεί ανωτέρω).
- **Διάκριση επιπέδων εφαρμογής:** Ανάλυση των δράσεων σε επίπεδο τομέα, περιφέρειας, και επιχείρησης, ώστε να εξασφαλιστεί η προσαρμογή τους στις τοπικές ανάγκες.
- **Ιεράρχηση:** Εκτίμηση του αντίκτυπου κάθε δράσης σε όρους (α) κρίσιμης μάζας επαγγελματιών/επιχειρήσεων/συμμετεχόντων σε αυτές, (β) και της δυνατότητας υλοποίησής τους από τους εμπλεκόμενους φορείς και διαμόρφωση πρότασης στο πλαίσιο των δράσεων που θα προτεραιοποιηθούν για χρηματοδότηση στο πλαίσιο του ΕΣ 1.4.

- **Αναλυτική περιγραφή των επιλεγμένων δράσεων προτεραιότητας:** Καθορισμός συγκεκριμένων στόχων και αναλυτικών περιγραφών για κάθε προτεινόμενη δράση. Αναγνώριση όσων θα συμμετέχουν στις δράσεις ανάπτυξης/αναβάθμισης δεξιοτήτων καινοτομίας (Επιχειρήσεις, εργαζόμενοι, ερευνητές, νέοι επιστήμονες, στελέχη του δημόσιου τομέα, κλπ.).
- **Περιφερειακή διάσταση:** Καθορισμός των δράσεων που θα πρέπει να υλοποιηθούν με περιφερειακή διάσταση για να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ανάγκες των περιφερειών.

5. Καθορισμό κατάλληλου Πλαισίου Εφαρμογής των Δράσεων

- **Χαρτογράφηση φορέων:** Καταγραφή των εμπλεκόμενων φορέων (δημόσιων, ιδιωτικών, ακαδημαϊκών, ερευνητικών) που μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη/αναβάθμιση δεξιοτήτων καινοτομίας.
- **Μορφές εφαρμογής:** Καθορισμός του βέλτιστου πλαισίου για την εφαρμογή των επιλεγμένων δράσεων προτεραιότητας, π.χ., μέσω επιδοτούμενων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, ενίσχυσης νεοφυών επιχειρήσεων, καινοτομικών hubs ή θεματικών clusters.
- **Κατάλληλοι φορείς:** Ανάλυση της καταλληλότητας των φορέων για την υλοποίηση συγκεκριμένων δράσεων και οριοθέτηση του τρόπου συμμετοχής τους στις δράσεις (καθορισμός φορέων υλοποίησης).

6. Συστάσεις

- **Εξειδικευμένες συστάσεις:** Προτάσεις για την κατάρτιση των προσκλήσεων του Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα 2021-2027», διασφαλίζοντας τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/1060.

Το έγγραφο αποτελεσμάτων της ΔΕΑ θα λειτουργήσει ως **οδηγός** για την αποτελεσματική υλοποίηση των δράσεων του Ειδικού Στόχου 1.4, ενισχύοντας την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

2 Πλαίσιο Δεξιοτήτων Έξυπνης Εξειδίκευσης - Τομέας Βιομηχανίας-Υλικών-Κατασκευών

2.1 Εισαγωγή

Οι δεξιότητες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την ανταγωνιστικότητα, που με τη σειρά της είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την καινοτομία και για το λόγο αυτό, η παρακολούθηση των μεταβολών στο περιεχόμενο των επαγγελματιών και των τεχνολογικών εξελίξεων που επιδρούν στην απασχόληση και η ανάπτυξη σχετικών δεξιοτήτων αποτελεί αναπόσπαστο συστατικό της εθνικής και περιφερειακής στρατηγικής έξυπνης εξειδίκευσης. Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου δεξιοτήτων με βάση τις προτεραιότητες για την Έξυπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ) σε κάθε έναν από τους 8 τομείς ΔΕΑ και των συναφών πολιτικών ψηφιακής καινοτομίας, που να παράσχει το κατάλληλο υπόβαθρο για τη συνδυασμένη αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και της ψηφιακής μεταρρύθμισης σε κάθε τομέα. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη μελέτη έχει σκοπό να αναδείξει τις αναγκαίες δεξιότητες έξυπνης εξειδίκευσης, βιομηχανικής μετάβασης και επιχειρηματικότητας που χρειάζεται να αναπτυχθούν **στον τομέα Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία** ώστε να καταστεί ο τομέας ανταγωνιστικός και βιώσιμος.⁵

Αυτό θα γίνει βάσει προβλέψεων για τις ανάγκες που θα προκύψουν στο άμεσο μέλλον αλλά και μεσοπρόθεσμα βάσει της δυναμικής που αναπτύσσουν οι ερευνητικές και οικονομικές δραστηριότητες **στον τομέα Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία**, αντλώντας ποιοτικά στοιχεία τάσεων και ζήτησης του τομέα, τόσο από εθνικές όσο και από ευρωπαϊκές πηγές. Η σημασία της άσκησης αυτής είναι κρίσιμη αφού οι δεξιότητες που θα προκύψουν βοηθούν τόσο στη διαμόρφωση του μετασχηματισμού του εργατικού δυναμικού στην Ευρώπη, όσο και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, της παραγωγικότητας, και της αποτελεσματικότητας της Ελλάδας, αγκαλιάζοντας τις νέες τάσεις για καινοτομία με την κατάκτηση των ψηφιακών τεχνολογιών, αναπτύσσοντας παράλληλα τον τομέα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σε σχέση με την επιχειρηματικότητα, και ισχυροποιώντας τους δεσμούς μεταξύ βιομηχανίας της υγείας και επιστήμης και τις δαπάνες για την Ε&Κ.⁶

Σε εθνικό επίπεδο, ο τομέας **Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία** όπως αναδεικνύεται στην Εθνική Στρατηγική για την Έξυπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ), παίζει καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση της αναπτυξιακής πορείας της ελληνικής οικονομίας και αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς κλάδους για την ανάπτυξη της. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2020), η συμβολή του τομέα των Υλικών και Κατασκευών στο ΑΕΠ της χώρας υπολογίζεται στα 14,4%, έναντι 13,2% το 2010. Η μεταποίηση μόνο δημιούργησε το 10,3% του ΑΕΠ το 2022, από το 8,9% το 2010, ενώ το μερίδιο της βιομηχανίας στη συνολική Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) της οικονομίας διαμορφώθηκε στο 16,1% το πρώτο εξάμηνο του 2024 που ενώ αυξήθηκε σημαντικά από το 2020 και μετά εξακολουθεί να υπολείπεται του μέσου όρου της Ευρωζώνης (α' εξάμηνο 2024: 18,8%).⁷

Ο κλάδος παρουσιάζει αξιόλογη ερευνητική δραστηριότητα στην ανάπτυξη νέων υλικών, όπως ημιαγωγοί, βιοδιασπώμενα ή ανακυκλωμένα υλικά, και αυξημένη συνεργασία με ερευνητικά κέντρα που προάγουν την έρευνα και την καινοτομία σε σχέση με τις ανάγκες της αγοράς και των επιχειρήσεων στους τομείς των υλικών-κατασκευών και βιομηχανίας που βοηθούν στην παγίωση πατεντών, τη διαθεματική

⁵ PriceWaterhouseCoopers, Σχεδιασμός και Ανάπτυξη στρατηγικής για την Ανάπτυξη και τον Μετασχηματισμό της Ελληνικής Βιομηχανίας, Παραδοτέο 2: Εθνική Στρατηγική για τη Βιομηχανία και Σχέδιο Δράσης, (2022) <https://www.mindev.gov.gr/wp-content/uploads/2022/09/2-%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AE%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%94%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B7%CF%82-National-Industrial-Strategy-and-Action-Plan.pdf>

⁶ DIGITAL SKILLS FOR NON- ICT PROFESSIONS, (2024) Iren Bencze, Martina Bekeová, Anhelina Bykova, Robert Farell, Luis Fernandez- Sanz, Manuel León Urrutia, Kamakshi Rajagopal, Philipp Ramin, Alessandro Tomasi https://digital-skills-jobs.europa.eu/system/files/2024-11/DSJP_SQUAD%20Assessment_vision%20paper.pdf, Essential Tools and Software in Bioinformatics: BLAST, FASTA, and Clustal <https://omicstutorials.com/essential-tools-and-software-in-bioinformatics-blast-fasta-and-clustal-2/>

⁷ https://ris.innovationattica.gr/sites/default/files/2023-12/01.%CE%A5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%A9%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%AD%CF%82_20231208.pdf & <https://www.capital.gr/oikonomia/3874786/alpha-bank-megalonei-i-summetoxi-tis-biomixanias-sto-aep/>

συνδεσιμότητα της έρευνας ανά CPA (Building construction works, Civil engineering, Specialised construction works) υποστηρίζοντας παράλληλα τη συχνότητα κοινών πατεντών (co-patenting) και τη δημιουργία τεχνολογικών clusters/δικτύων.⁸

Παράλληλα, παρουσιάζει σαφή τάση ενίσχυσης των δεξιοτήτων που σχετίζονται με τις **ψηφιακές καινοτομίες**, τις νέες τεχνολογίες και τον ψηφιακό μετασχηματισμό αλλά και με άλλους κλάδους όπως αυτός του Φαρμάκου, του Περιβάλλοντος και της Αειφόρου Ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, ο τομέας εμφανίζει επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού με ενίσχυση της δυνατότητας πρόσβασης σε σύγχρονες τεχνολογίες αιχμής και εργαλεία ψηφιακής καινοτομίας, όπως η προσθετική παραγωγή ή η χρήση **3D επεξεργασιών τρισδιάστατης εκτύπωσης** στην παραγωγή που έχει μεταμορφώσει τον τομέα, αφού χτίζει τα προϊόντα στρώμα προς στρώμα, προσθέτοντας υλικά μόνο όπου χρειάζεται. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο ελαχιστοποιεί τα απόβλητα αλλά επίσης ξεκλειδώνει νέες δυνατότητες στην πολυπλοκότητα του σχεδιασμού. Προς την ίδια κατεύθυνση κινείται και η χρήση προηγμένων εργαλείων CAD και CAM και η πρόσβαση σε **λογισμικό ανάλυσης (ANSYS, COMSOL)** για την ανάλυση συμπεριφοράς των υλικών υπό διαφορετικές συνθήκες (simulating heat transfer). Παράλληλα, η τάση προς ψηφιακή μετάβαση του τομέα ενισχύει τη δυνατότητα ανάπτυξης «έξυπνων», αυτόνομων συστημάτων βιομηχανικής παραγωγής και έξυπνων εργοστασίων (**smart factories**). Διασυνδέοντας μηχανήματα, προϊόντα και συστήματα, τα έξυπνα εργοστάσια μπορούν να αυτοματοποιήσουν τις αποφάσεις, να βελτιστοποιήσουν τις λειτουργίες και να δημιουργήσουν πιο προσαρμόσιμα περιβάλλοντα παραγωγής.⁹ Ο ψηφιακός μετασχηματισμός του τομέα διευκολύνει την καινοτομία, τη βελτιστοποίηση διαδικασιών συντήρησης βιομηχανικού εξοπλισμού καθώς και των διεργασιών βιομηχανικής παραγωγής/μεταποίησης, ενώ ταυτόχρονα ενισχύει τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, της παραγωγικότητας και της ποιότητας των προϊόντων καθώς και της καινοτομίας για την αποφυγή αστοχιών, την ελάττωση απορριμμάτων κατά την παραγωγή, τη βελτίωση ποιοτικών χαρακτηριστικών τελικών προϊόντων ή την ανάπτυξη, σχεδιασμό και χρήση νέων καινοτόμων υλικών.

Ο κλάδος εμφανίζει περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης της Ψηφιοποίησης της Βιομηχανίας μέσω χρήσης εργαλείων **Industry 4.0**¹⁰: όπως **IoT, τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, cloud computing τεχνολογίες, και λύσεις Digital Supply Chain Twin** για τη βελτίωση της διαδικασίας καινοτομίας. Επίσης, η μεγαλύτερη ενσωμάτωση της **επαυξημένης πραγματικότητας (AR)** σε γραμμές παραγωγής θα παρέχει στους εργαζόμενους δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, και θα καθοδηγεί διαδικασίες εκπαίδευσης και συναρμολόγησης ενισχύοντας την οπτικοποίηση τους. Τέλος, η διάδοση χρήσης **προηγμένης ρομποτικής και ευέλικτων cobots (συνεργατικά ρομπότ)**¹¹ που συνεργάζονται δίπλα-δίπλα με τους εργαζόμενους, είναι κρίσιμη στην κατασκευή, τον εξορθολογισμό των διαδικασιών ενώ παράλληλα μειώνει της ζήτηση για χειρωνακτική εργασία σε επαναλαμβανόμενες εργασίες. Παράλληλα, η **νανοτεχνολογία**, ο χειρισμός της ύλης σε ατομική ή μοριακή κλίμακα, ωθεί τα όρια του δυνατού στην επιστήμη και την κατασκευή υλικών. Δουλεύοντας σε κλίμακες χιλιάδες φορές μικρότερες από μια ανθρώπινη τρίχα, οι επιστήμονες και οι μηχανικοί μπορούν να δημιουργήσουν υλικά με ιδιότητες που προηγουμένως θεωρούνταν αδύνατες. Αυτά τα nano-βελτιωμένα υλικά, με άνευ προηγουμένου

⁸ https://ris.innovationattica.gr/sites/default/files/2023-12/01.%CE%A5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%AD%CF%82_20231208.pdf

⁹ National Association of Manufacturers, MANUFACTURING TRENDS 2024 Focusing on Growth and Resiliency, https://documents.nam.org/MBS/NAM_Trends_2024_WEB.pdf & 7 innovations in the manufacturing industry, Iwona Adamska, (2023) <https://nsflow.com/blog/innovation-in-manufacturing>

¹⁰ Ένα βασικό πλεονέκτημα των Smart Factories είναι η ικανότητά τους να αυτοπαρακολουθούν και να αυτοδιορθώνονται. Χρησιμοποιώντας προηγμένους αισθητήρες και εργαλεία ανάλυσης, αυτά τα εργοστάσια μπορούν να προβλέψουν βλάβες μηχανημάτων, να βελτιστοποιήσουν την κατανάλωση ενέργειας και ακόμη και να προσαρμοστούν σε αλλαγές στο σχεδιασμό του προϊόντος ή στον όγκο παραγωγής σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, εάν ένα συγκεκριμένο εξάρτημα εξαντλείται στο απόθεμα, το σύστημα μπορεί αυτόματα να παραγγείλει εκ νέου, διασφαλίζοντας ότι η γραμμή παραγωγής δεν θα σταματήσει ποτέ. Αυτό το επίπεδο αυτοματισμού και απόκρισης σε πραγματικό χρόνο μειώνει τους χρόνους διακοπής λειτουργίας, τη σπατάλη και το κόστος, αυξάνοντας παράλληλα την απόδοση. Αυτή η συνέργεια ανθρώπου-μηχανής στη βιομηχανία 4. - 7 innovations in the manufacturing industry, Iwona Adamska, (2023) <https://nsflow.com/blog/innovation-in-manufacturing>

¹¹ Αντί να αντικαταστήσουν τους ανθρώπινους εργάτες, τα Cobot ενισχύουν τις δυνατότητές τους, χειρίζονται βαριές ανυψώσεις, εργασίες ακριβείας ή λειτουργίες σε δύσκολα περιβάλλοντα, ενώ οι άνθρωποι εστιάζουν στην επίβλεψη, τον ποιοτικό έλεγχο και τις εργασίες που απαιτούν διακριτική κρίση.

αντοχή, ευελιξία ή ακόμα και εντελώς νέες λειτουργίες, ανοίγουν το δρόμο για πρωτοποριακά προϊόντα και εφαρμογές στον κατασκευαστικό τομέα.¹²

Επιπλέον, ο κλάδος έχει περιθώρια περεταίρω αξιοποίησης της ερευνητικής αριστείας και η προσέλκυση / συγκράτηση ανθρώπινου δυναμικού υψηλής εξειδίκευσης με σύγχρονες δεξιότητες και ικανότητες για α)μεταφορά τεχνογνωσίας & την ανάπτυξη δεξιοτήτων σε νέες τεχνολογίες και β)την ενίσχυση της περιφερειακής εξειδίκευσης σε περιβάλλον αυξημένου ανταγωνισμού. Συχνά τα εκπαιδευτικά προγράμματα δεν ενημερώνονται για να καλύψουν τις ταχύτερες εξελίξεις των τεχνολογιών ενώ υπάρχει σχετική άγνοια για τις τελευταίες τάσεις και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην αγορά. Οι επαγγελματίες των τομέων αυτών συχνά στερούνται εξειδικευμένων ψηφιακών και καινοτόμων δεξιοτήτων.

Παράλληλα, ο κλάδος έχει να αντιμετωπίσει ένα νέο σύνολο προκλήσεων και τάσεων που πιθανότατα θα επηρεάσουν το μέλλον του. **Μερικά από αυτά τα ζητήματα περιλαμβάνουν την ανανέωση, πρωτοβουλίες αυτοματισμού, ψηφιοποίησης και βιωσιμότητας** αλλά και θέματα χρηματοδότησης. Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, παρά τη σημαντική αύξηση των επενδύσεων στη βιομηχανία μεταξύ 2018-2022 (με το μερίδιο επί των συνολικών επενδύσεων να ανέλθει από 14,1% το 2017, σε περίπου 20% το 2022) οι κρατικές επιχορηγήσεις παραμένουν περιορισμένες ενώ η έλλειψη εξειδικευμένων υποδομών για έρευνα και ανάπτυξη, ιδίως σε μικρότερες επιχειρήσεις, δυσκολεύουν την κάλυψη των αναγκών εκσυγχρονισμού και ψηφιοποίησης και προώθησης για τη βιώσιμη ανάπτυξη καινοτόμων έργων. Η εξάρτηση από εξωτερικές πηγές χρηματοδότησης σε συνδυασμό με τη δυσκολία προσέλκυσης επενδυτών για καινοτόμες πρωτοβουλίες μπορεί να επηρεάσει την ευελιξία και τη βιωσιμότητα των επενδύσεων. Επίσης, οι περιβαλλοντικές ανησυχίες, σε συνδυασμό με την κοινωνική ευαισθητοποίηση, έχουν ωθήσει τόσο τους καταναλωτές όσο και τις ρυθμιστικές αρχές να απαιτούν προϊόντα και διαδικασίες πιο φιλικά προς το περιβάλλον. Η καινοτομία σε αυτόν τον τομέα δεν αφορά μόνο τη βελτιστοποίηση της παραγωγής αλλά και τη διασφάλιση της ευθυγράμμισής της με τους ευρύτερους στόχους της διατήρησης του περιβάλλοντος και της κοινωνικής ευημερίας.¹³

Ο κλάδος της **Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής** είναι εξέχουσας σημασίας για την οικονομία μιας χώρας (άρα και της Ελλάδας), καθώς επηρεάζει οριζόντια πάρα πολλούς κλάδους και αλυσίδες αξιών της οικονομίας (βιομηχανική παραγωγή και υπηρεσίες). Ενδεικτικά αναφέρεται πως η παγκόσμια βιομηχανία των ημιαγωγών αναμένεται να αναπτυχθεί δυναμικά την τρέχουσα δεκαετία και από ετήσιο κύκλο εργασιών 600 δισεκατομμυρίων δολαρίων το 2021, να προσεγγίσει το ένα τρισεκατομμύριο δολάρια ετήσιο κύκλο εργασιών το 2030 , παρέχοντας σημαντικές ευκαιρίες ανάπτυξης και δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για επιτυχή τοποθέτηση στον χώρο. Τα μικροκυκλώματα αποτελούν ταυτόχρονα στρατηγικά πλεονεκτήματα για βασικές βιομηχανικές αλυσίδες αξιών. Οι πρόσφατες παγκόσμιες ελλείψεις ημιαγωγών (λόγω κρίσης covid19, πολέμου στην Ουκρανία και ταυτόχρονη αύξηση της κινεζικής επικράτησης στις αγορές των ημιαγωγών) οδήγησαν στο κλείσιμο εργοστασίων σε διάφορους τομείς, από τα αυτοκίνητα έως τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα. Το γεγονός αυτό κατέστησε εμφανέστερη την ακραία παγκόσμια εξάρτηση της αξιακής αλυσίδας των ημιαγωγών από πολύ περιορισμένο αριθμό συντελεστών σε ένα πολύπλοκο γεωπολιτικό πλαίσιο. Τα πορίσματα της έρευνας για τα μικροκυκλώματα, την οποία δρομολόγησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, κατέδειξαν ότι η βιομηχανία αναμένει να διπλασιαστεί η ζήτηση για μικροκυκλώματα έως το 2030. Με την ευρωπαϊκή πράξη για τα μικροκυκλώματα Chips JU (παλαιά Chips Act for Europe) η ΕΕ θα αντιμετωπίσει τις ελλείψεις ημιαγωγών και θα ενισχύσει την τεχνολογική υπεροχή της Ευρώπης. Κινητοποιεί σήμερα δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις ύψους άνω των 43 δισ. EUR και θεσπίζει μέτρα για την προετοιμασία, την πρόβλεψη και την ταχεία αντιμετώπιση τυχόν μελλοντικών διαταραχών στην αλυσίδα εφοδιασμού, από κοινού με τα κράτη μέλη και τους διεθνείς εταίρους μας.

¹² https://documents.nam.org/MBS/NAM_Trends_2024_WEB.pdf

¹³ 2.-Εθνική-Στρατηγική-Βιομηχανίας-και-Σχέδιο-Δράσης, <https://www.mindev.gov.gr/wp-content/uploads/2022/09/2-%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%94%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B7%CF%82-National-Industrial-Strategy-and-Action-Plan.pdf>

Η Ελλάδα, συγκριτικά με το μέγεθος του πληθυσμού και της οικονομίας της, έχει σήμερα να επιδείξει αρκετούς οικονομικούς παίκτες (επιχειρήσεις κι ερευνητικά εργαστήρια) σε αρκετά τμήματα της αλυσίδας αξιών του κλάδου των Ημιαγωγών & της Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής. Στη χώρα υπάρχουν σήμερα περί τις 80 (περίπου) επιχειρήσεις αναδυόμενων τεχνολογιών, αρκετές από τις οποίες εντάσσονται στα διάφορα προαναφερθέντα τμήματα της αλυσίδας αξιών του ελληνικού κλάδου Ημιαγωγών & της Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής. Αυτές οργανώθηκαν σε σύνδεσμο, προκειμένου από κοινού να προωθήσουν τα συλλογικά τους συμφέροντα, με σκοπό να βελτιώσουν μακροπρόθεσμα το τεχνολογικό τους χαρτοφυλάκιο, το εξαγωγικό τους αποτύπωμα και την οικονομική τους θέση.

Ταυτόχρονα, υπό ένα ευρύτερα Ευρωπαϊκό ή διεθνές πρίσμα, ο τομέας καλείται να αντιμετωπίσει σημαντικές ευκαιρίες και προκλήσεις όπως η βελτίωση συντονισμού και αποτελεσματικότητας αντιμετώπισης των επιδημιών, ο νέος διεθνής καταμερισμός της εργασίας, περιβαλλοντικές ανησυχίες, το υψηλό κόστος ενέργειας στην Ευρώπη και την Ελλάδα που διατηρείται σε αρκετά υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με αυτό των ανταγωνιστών (πχ. ΗΠΑ, Κίνα), γεωπολιτικά θέματα όπως πολιτικές συγκρούσεις στην περιοχή και δραστηριοποίηση παραστρατιωτικών οργανώσεων (π.χ. αντάρτες Χούτι), ή τελωνειακοί περιορισμοί και θέματα νομοθετικών ρυθμίσεων και κυβερνοασφάλειας που επηρεάζουν την εφοδιαστική αλυσίδα των υλικών (π.χ. έλλειψη ημιαγωγών) καθώς άλλες αναταράξεις που ενδέχεται να οδηγήσουν σε περιορισμούς και στις προμήθειες υλικών.¹⁴

Στο πλαίσιο αυτό η υπέρβαση του κενού δεξιοτήτων ιδιαίτερα εκείνων που σχετίζονται με την ανάπτυξη των τεχνολογικών ικανοτήτων των εργαζομένων είναι καίριας σημασίας για την περεταίρω ανάπτυξη του τομέα.¹⁵

2.2 Ορισμός Δεξιοτήτων

Πριν την ανάδειξη των δεξιοτήτων που απαιτείται να αναπτυχθούν στον τομέα της **Βιομηχανίας, των Υλικών και των Κατασκευών** είναι σημαντικός ο εννοιολογικός προσδιορισμός του όρου “δεξιότητα”. Η ενδεδειγμένη μελέτη των πηγών έδειξε ότι είναι δύσκολο να βρεθεί ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για την έννοια της δεξιότητας (Attewell, 1990). Καμία έρευνα ή μελέτη δεν μπορεί να καταγράψει όλες τις δεξιότητες που εμπλέκονται σε μια συγκεκριμένη εργασία, επειδή οποιαδήποτε περιγραφή του τι συνεπάγεται μια εργασία μπορεί πάντα να εμπλουτίζεται με περισσότερες λεπτομέρειες.

Η παρούσα έκθεση υιοθετεί μια λειτουργική προσέγγιση της δεξιότητας που βασίζεται σε ορισμένα κοινά σημεία μεταξύ των οικονομικών επιστημών¹⁶ όπου η δεξιότητα καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό σε σχέση με την ικανότητα της να παρέχει οικονομική απόδοση. **Ως δεξιότητα¹⁷ ορίζεται η ικανότητα ή το σύνολο ικανοτήτων, γνώσης, τεχνογνωσίας και εμπειρίας που έχει ένα άτομο για να εκτελεί με επιτυχία, αποτελεσματικότητα και ευχέρεια** ενώ τονίζει επίσης την αυξανόμενη σημασία των ψηφιακών δεξιοτήτων σε επαγγέλματα που δεν σχετίζονται με τις ΤΠΕ. Αυτή η τάση καθοδηγείται από τη διδυμη μετάβαση προς την πιο πράσινη και πιο ψηφιακή οικονομία.¹⁸

¹⁴ KPMG, Emerging trends in the industrial manufacturing sector, (2022) <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/jp/pdf/2023/jp-en-im-emerging-trends.pdf>

¹⁵ https://digital-skills-jobs.europa.eu/system/files/2024-11/DSJP_SQUAD%20Assessment_vision%20paper.pdf,

¹⁶ 7 innovations in the manufacturing industry, <https://nsflow.com/blog/innovation-in-manufacturing>

¹⁷ Οι ορισμοί των οικονομολόγων έχουν βασιστεί σε μεγάλο βαθμό από το ενδιαφέρον για την εκτίμηση των αποδόσεων των επενδύσεων σε ανθρώπινο κεφάλαιο (Becker, 1962; Mincer, 1974).

¹⁸ ΕΕ, Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τις Δεξιότητες (2016), Ατζέντα για τις Δεξιότητες (2020),

Ουνέσκο, Στρατηγική Εκπαίδευσης για το 2030, ΣΕΒ, Τα κρίσιμα επαγγέλματα ως κινητήρες των αλλαγών στη νέα βιομηχανική πολιτική-Κρίσιμα επαγγέλματα σε 8 επιχειρηματικούς τομείς, https://sev.org.gr/wp-content/uploads/2016/02/5_PERIVALLON.pdf

¹⁸ European Commission Communication “Digital Education Action Plan 2021-2027”, 30.9.2020, COM (2020) 624 final; & https://digital-skills-jobs.europa.eu/system/files/2024-11/DSJP_SQUAD%20Assessment_vision%20paper.pdf

Με βάση αυτό τον ορισμό εργασίας, η μελέτη αντλεί στοιχεία από τα μοντέλα κατηγοριοποίησης της διεθνούς τράπεζας (WB), του DigComp 2.2. Πλαισίου για ψηφιακές δεξιότητες¹⁹ και του CEDEFOP²⁰ (Glossary of European education and training policy & Cedefop 2023: Skills in Transition - The Way to 2035) για να κατατάξει τις δεξιότητες. Αυτή η κατηγοριοποίηση καθιστά την έννοια λειτουργική για τον εντοπισμό του ρόλου της δεξιότητας στα οικονομικά και κοινωνικά συστήματα και βοηθά στην κατανόηση της φύσης της σχέσης μεταξύ δεξιοτήτων και τεχνολογικών αλλαγών. Συγκεκριμένα η κατηγοριοποίηση αυτή βοηθά στο να είναι κανείς ακριβής στον εντοπισμό των δεξιοτήτων που επηρεάζονται από την τεχνολογική, κλιματική αλλαγή και αλλαγή στον τρόπο διάρθρωσης της αειφόρου ενέργειας, σε συνδυασμό με τον εντοπισμό συγκεκριμένων θέσεων εργασίας ή επαγγελματιών. Σύμφωνα με αυτήν την κατηγοριοποίηση, οι δεξιότητες χωρίζονται σε τέσσερις ευρείες κατηγορίες: τις τεχνικές δεξιότητες, τις γνωστικές και κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες, λεγόμενες "ήπιες" (soft skills), τις STEP και τις T-shape δεξιότητες. Κάθε κατηγορία αφορά διαφορετικές ικανότητες που είναι σημαντικές για την επιτυχία ενός ατόμου στο προσωπικό και το επαγγελματικό περιβάλλον.

2.2.1 Τεχνικές "Σκληρές" δεξιότητες (Hard Skills)

Οι σκληρές δεξιότητες είναι τεχνικές ικανότητες που μπορούν να μετρηθούν, να αξιολογηθούν και συχνά να αποκτηθούν μέσω τυπικής εκπαίδευσης ή πρακτικής άσκησης. Είναι συγκεκριμένες, αντικειμενικές και συχνά απαιτούν εξειδικευμένη γνώση ή πιστοποίηση. Αυτές οι δεξιότητες συνήθως σχετίζονται με το τι ξέρει και πώς να το κάνει κάποιος. **Τεχνικές δεξιότητες** είναι οι αποκτηθείσες γνώσεις, η εμπειρογνωμοσύνη και οι αλληλεπιδράσεις που χρειάζεται ένας εργαζόμενος για την ικανοποιητική εκτέλεση των καθηκόντων που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη εργασία. Οι τεχνικές δεξιότητες απαιτούν **επάρκεια των γνώσεων, των υλικών, των εργαλείων και των τεχνολογιών** που χρειάζονται για την εκτέλεση μιας εργασίας.

Παραδείγματα "σκληρών" δεξιοτήτων:

- Βασικές γνώσεις πληροφορικής
- Γνώση προγραμματισμού ή λογισμικών (π.χ. Python, Excel).
- Χειρισμός μηχανημάτων ή εξοπλισμού.
- Λογιστική και οικονομικές δεξιότητες.
- Σχεδίαση ή μηχανική (π.χ. CAD).
- Ανάλυση δεδομένων και χρήση στατιστικών εργαλείων.
- Χρήση της Παραγωγικής ΤΝ (Generative AI).
- Θεσμικό και Νομικό Πλαίσιο (GDPR, AI Act, κλπ.)

2.2.2 "Ήπιες" δεξιότητες (Soft Skills)

Οι ήπιες δεξιότητες είναι διαπροσωπικές **κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες** (μη γνωστικές δεξιότητες) και γνωστικές ικανότητες που σχετίζονται με τον τρόπο που αλληλεπιδρά και συνεργάζεται

¹⁹ Η έκδοση 2.2 του DigComp ορίζει τις ικανότητες ως «ένα συνδυασμό γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, με άλλα λόγια, αποτελούνται από έννοιες και γεγονότα (δηλαδή γνώση), περιγραφές δεξιοτήτων (π.χ. την ικανότητα διεξαγωγής διαδικασιών) και στάσεις (π.χ. διάθεση, νοοτροπία δράσης)».

²⁰ Το Γλωσσάρι της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την εκπαίδευση και την κατάρτιση CEDEFOP ορίζει την «ικανότητα» ως εξής: «[α] αποδεδειγμένη ικανότητα χρήσης γνώσεων, τεχνολογίας, εμπειρίας και – σχετικών με την εργασία, προσωπικών, κοινωνικών ή μεθοδολογικών δεξιοτήτων, στην εργασία ή τη μελέτη καταστάσεις και στην επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη». Επιπλέον, όπως σχολιάζεται στο γλωσσάρι, «η ικανότητα δεν περιορίζεται σε γνωστικά στοιχεία (που περιλαμβάνει τη χρήση θεωρίας, εννοιών ή σιωπηρής γνώσης). Περιλαμβάνει επίσης λειτουργικές πτυχές – συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών δεξιοτήτων – καθώς και διαπροσωπικές ιδιότητες (π.χ. κοινωνικές ή οργανωτικές δεξιότητες) και ηθικές αξίες». <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-glossary/glossary>; Joint Research Centre, "DigCompSAT. A Self-reflection Tool for the European Digital Competence Framework for Citizens", 2020, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/>

ένα άτομο με τους άλλους, καθώς και με τον τρόπο που διαχειρίζεται τα συναισθήματα και την επικοινωνία. Αντίθετα με τις "σκληρές" δεξιότητες, οι "ήπιες" δεξιότητες είναι πιο υποκειμενικές και δύσκολα μετρήσιμες, αλλά εξίσου σημαντικές για την προσωπική και επαγγελματική επιτυχία.

Οι **κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες** (μη γνωστικές δεξιότητες) είναι οι συμπεριφορές, οι στάσεις και οι αξίες που χρειάζεται ένα άτομο για να «πλοηγηθεί αποτελεσματικά στις διαπροσωπικές και κοινωνικές καταστάσεις», καθώς και να «αντιμετωπίσει αποτελεσματικά και ηθικά τα καθημερινά καθήκοντα και προκλήσεις».

Οι **γνωστικές δεξιότητες** αναφέρονται στην «ικανότητα κατανόησης πολύπλοκων ιδεών, στην αποτελεσματική προσαρμογή στο περιβάλλον, στη μάθηση από την εμπειρία, στην ανάπτυξη διαφόρων μορφών αιτιολόγησης, στην υπερνίκηση εμποδίων με τη βοήθεια της σκέψης». Γνωστικές δεξιότητες απαιτούνται για τη μάθηση, την επαγγελματική ανάπτυξη και την ανάπτυξη άλλων κατηγοριών δεξιοτήτων. Οι δεξιότητες μπορούν να διακριθούν σε θεμελιώδεις -οι οποίες περιλαμβάνουν βασική παιδεία / αλφαριθμητικό, αριθμητική, κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων- και γνωστικές υψηλότερης τάξης, όπως κάποιες πιο προηγμένες εκδόσεις των προαναφερόμενων γνωστικών δεξιοτήτων και άλλες όπως η προσαρμοστική μάθηση. Στην παρούσα μελέτη ενδιαφέρουν (ενδεικτικά) οι δεξιότητες καινοτόμου επιχειρηματικότητας και κυρίως η προσαρμοστική μάθηση.

- Επικοινωνία και διαπραγμάτευση.
- Ομαδική εργασία και συνεργασία.
- Διαχείριση χρόνου και οργανωτικές ικανότητες.
- Ηγεσία και παρακίνηση άλλων.
- Ικανότητα διαχείρισης αλλαγών, προσαρμογής και επίλυσης συγκρούσεων.
- Συναισθηματική νοημοσύνη (EQ)
- Μετα-αυτογνωσία σε ψηφιακό περιβάλλον τεχνολογικής αιχμής.
- Δημιουργικότητα και κριτική σκέψη.
- Κινητήρια δύναμη (motivation)

Κύριες Διαφορές Σκληρών και Ήπιων Δεξιοτήτων:

- Μετρήσιμες/Αξιολογήσιμες: Οι σκληρές δεξιότητες είναι εύκολο να μετρηθούν και να αξιολογηθούν μέσω εξετάσεων ή πιστοποιήσεων, ενώ οι ήπιες δεξιότητες είναι πιο δύσκολο να αξιολογηθούν αντικειμενικά, καθώς εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση και τις προσωπικές ικανότητες.
- Ανάπτυξη: Οι τεχνικές δεξιότητες συνήθως αναπτύσσονται μέσω τυπικής εκπαίδευσης ή τεχνικής κατάρτισης, ενώ οι ήπιες δεξιότητες αναπτύσσονται περισσότερο μέσω εμπειρίας και αλληλεπιδράσεων με άλλους ανθρώπους αλλά και να διδάσκονται γιατί πλέον έχουν και θεωρητικό υπόβαθρο.

Στον κανονισμό STEP αναγνωρίζεται ότι οι φιλοδοξίες της Ένωσης να πρωτοστατήσει στην ανάπτυξη και την παραγωγή κρίσιμων τεχνολογιών εξαρτώνται από την αντιμετώπιση σημαντικών ελλείψεων εργατικού δυναμικού και δεξιοτήτων. Οι ελλείψεις αυτές είναι ιδιαίτερα έντονες σε ορισμένους τομείς ζωτικής σημασίας για την πράσινη και την ψηφιακή μετάβαση, μια πρόκληση που αναμένεται να ενταθεί με τις δημογραφικές αλλαγές. Η αντιμετώπιση αυτού του κενού είναι καίριας σημασίας για να εξασφαλιστεί η επιτυχία των τεχνολογιών στους τομείς STEP.

Με τη διευκόλυνση των επενδύσεων στην ανά τομέα κατάρτιση, τη διά βίου μάθηση και την εκπαίδευση, ο κανονισμός έχει ως στόχο να διασφαλιστεί ότι το εργατικό δυναμικό είναι εξοπλισμένο με τις εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται για την προώθηση των ικανοτήτων της Ένωσης στους τομείς της ψηφιακής καινοτομίας, των καθαρών και αποδοτικών ως προς τη χρήση των πόρων τεχνολογιών και της βιοτεχνολογίας. Αυτή η προσέγγιση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων έχει σχεδιαστεί για να στηρίξει άμεσα την ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα των στρατηγικών τομέων της Ένωσης, με ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία ευκαιριών για τους νέους και τα μειονεκτούντα άτομα που βρίσκονται επί του παρόντος εκτός των συστημάτων απασχόλησης, εκπαίδευσης ή κατάρτισης, με σκοπό επίσης την εκπλήρωση του πλήρους δυναμικού της πράσινης και της ψηφιακής μετάβασης με κοινωνικά δίκαιο και ισότιμο τρόπο χωρίς αποκλεισμούς.

Ο κανονισμός STEP συμπληρώνει το ευρύτερο Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο δεξιοτήτων²¹ και άλλες τομεακές πρωτοβουλίες για συγκεκριμένες δεξιότητες, εστιάζοντας ειδικά στη γεφύρωση του χάσματος δεξιοτήτων σε τομείς ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των τομέων STEP. Υπάρχει ενθάρρυνση ώστε τα έργα STEP να βασίζονται σε υφιστάμενα έργα και πρωτοβουλίες που συνδέονται με τους τομείς που πρέπει να καλυφθούν, όπως αυτά που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του συμφώνου της ΕΕ για τις δεξιότητες ή των ευρωπαϊκών κέντρων επαγγελματικής αριστείας του Ευρωπαϊκού Θεματολογίου δεξιοτήτων²².

Ως εκ τούτου, ο κανονισμός STEP στοχεύει στα σύνολα δεξιοτήτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη και την παραγωγή κρίσιμων τεχνολογιών σε όλους τους τομείς STEP, καθώς και στη δημιουργία ποιοτικών θέσεων εργασίας και μαθητείας. Θα μπορούσε να εξεταστεί και το ενδεχόμενο συμπερίληψης ευρύτερων και μεταβιβάσιμων δεξιοτήτων σύμφωνα με τους ειδικούς ανά ταμείο κανόνες.

Για παράδειγμα, στον τομέα της καθαρής και αποδοτικής ως προς τη χρήση των πόρων τεχνολογίας, με τη STEP επιδιώκεται να στηριχθούν έργα δεξιοτήτων στον τομέα της προηγμένης τεχνολογίας συσσωρευτών και της συντήρησης του συστήματος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πέραν των λοιπών σχετικών δεξιοτήτων μηχανικής. Όσον αφορά την ψηφιακή τεχνολογία, η ανάπτυξη δεξιοτήτων κυβερνοασφάλειας και ανάλυσης δεδομένων θα ήταν σημαντική στο πλαίσιο της STEP.

Στον κανονισμό STEP υπογραμμίζεται ο καίριος ρόλος των ευρωπαϊκών ακαδημιών της βιομηχανίας των μηδενικών καθαρών εκπομπών, οι οποίες συστάθηκαν στο πλαίσιο του NZIA. Σύμφωνα με το άρθρο 12 του κανονισμού STEP, τα κράτη μέλη μπορούν να χρησιμοποιούν τους πόρους τους από το EKT+ για την ανάπτυξη δεξιοτήτων όσον αφορά τεχνολογίες μηδενικών καθαρών εκπομπών.

Η Πλατφόρμα «STEP» STRATEGIC TECHNOLOGIES FOR EUROPE PLATFORM - (STEP)²³ προωθεί την καινοτομία στις ψηφιακές τεχνολογίες, τις τεχνολογίες μηδενικού ισοζυγίου και τη βιοτεχνολογία διευκολύνοντας και την ψηφιακή και πράσινη μετάβαση.

Μέσω μιας εξειδικευμένης ιστοσελίδας που περιλαμβάνει προγράμματα χρηματοδότησης, ευρωπαϊκά και εθνικά, η [πλατφόρμα STEP](#) παρέχει διαρκή πληροφόρηση για συνδυαστική χρηματοδότηση καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων και τη δημιουργία ευρωπαϊκών αλυσίδων αξίας. Με αυτό τον τρόπο η πλατφόρμα STEP στηρίζει επενδύσεις που αποσκοπούν στην ενίσχυση της βιομηχανικής ανάπτυξης και των αλυσίδων αξίας, με αποτέλεσμα τη μείωση των στρατηγικών εξαρτήσεων της Ένωσης, την ενίσχυση της κυριαρχίας και της οικονομικής ασφάλειάς της και την αντιμετώπιση των ελλείψεων εργατικού δυναμικού και δεξιοτήτων στους εν λόγω στρατηγικούς τομείς. Εκτιμάται πως έτσι θα βελτιωθεί η μακροπρόθεσμη ανταγωνιστικότητα της Ένωσης και θα ενισχυθεί η ανθεκτικότητά της.

Σύμφωνα με αυτά STEP δεξιότητες θεωρούνται όσες σχετίζονται με:

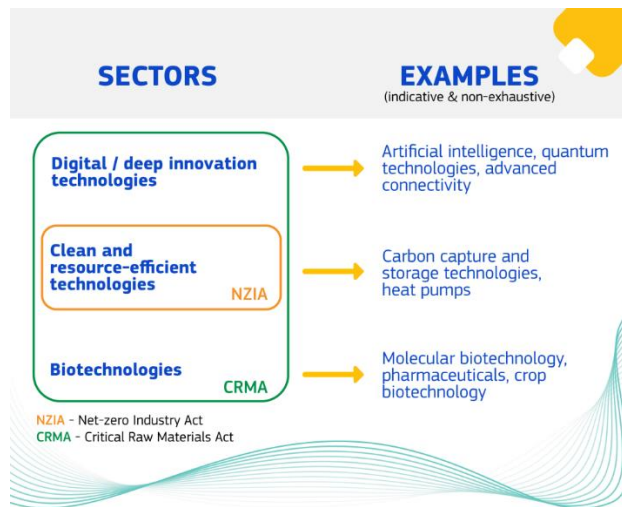
- καινοτομία στους τομείς της ψηφιακής και της υπερπροηγμένης τεχνολογίας,

²¹ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=el>.

²² Τα έργα των κέντρων επαγγελματικής αριστείας Erasmus+ επικεντρώνονται σε τομείς που συνδέονται με την ψηφιακή και την πράσινη μετάβαση, όπως η τεχνητή νοημοσύνη, το υπολογιστικό νέφος, η μικροηλεκτρονική, η προηγμένη παραγωγή ή η βιώσιμη ενέργεια. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1501&langId=el>.

²³ https://strategic-technologies.europa.eu/index_en?prefLang=el

- καθαρές και αποδοτικές ως προς τη χρήση των πόρων τεχνολογίες,
- βιοτεχνολογίες.



T-shaped skills, δηλαδή συνδυαστικές δεξιότητες σχήματος «Τ» είναι σημαντικές.

- Το απαιτητικό περιβάλλον στο οποίο οι εργαζόμενοι του κλάδου καλούνται να λειτουργήσουν προϋποθέτει ότι τα άτομα αυτά διαθέτουν μεγάλη ποικιλία δεξιοτήτων, οι οποίες κυμαίνονται από τις αμιγώς επαγγελματικές ως και τις τεχνολογικές δεξιότητες. Αυτή η ανάγκη αποτυπώνεται από μια ενδιαφέρουσα έννοια, η οποία με τη σειρά της περιγράφεται από τον όρο T-shaped skills, δηλαδή δεξιότητες σχήματος «Τ». Σύμφωνα με την Ε.Ε., το κάθετο μέρος του γράμματος «Τ» αντιστοιχεί στο βάθος και την εξειδίκευση που έχει το άτομο σε ένα συγκεκριμένο πεδίο, ενώ το οριζόντιο μέρος του γράμματος αναφέρεται στην ικανότητα του ατόμου να συνεργάζεται σε άλλα αντικείμενα με ειδήμονες άλλων τομέων, καθώς και την προθυμία του να αξιοποιήσει τις γνώσεις σε τομείς ειδίκευσης διαφορετικούς από τον δικό του (*New Skills for New Jobs: Action Now. A report by the Expert Group on New Skills for New Jobs prepared for the European Commission, 2010*).

Σημειώνεται ότι στο πλαίσιο της τρέχουσας μελέτης εξετάζονται μόνο οι τεχνικές, οι ήπιες και οι STEP δεξιότητες. Δεν εξετάζονται οι δεξιότητες τύπου T.

2.3 Μεθοδολογική Προσέγγιση για την αναγνώριση των Δεξιοτήτων

Η μεθοδολογία της συγκεκριμένης έρευνας για την αναγνώριση και ανάδειξη των αναγκαίων δεξιοτήτων καινοτομίας στον τομέα **Βιομηχανία-Υλικά-Κατασκευές** διαμορφώθηκε με στόχο να διασαφηνίσει: α) την ορθότητα διαδικασίας καθορισμού **στρατηγικών επιλογών και αξόνων** / κατηγοριών παρέμβασης της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (ΕΣΕΕ), β) το χαρακτηρισμό του **σχεδίου δράσης** της στρατηγικής έξυπνης εξειδίκευσης, γ) την ορθότητα διαδικασίας καθορισμού **δράσεων στο πλαίσιο της ΕΣΕΕ**, και δ) την ορθότητα και **επάρκεια χρηματοδοτικών πηγών, μέσων και εργαλείων**. Για το σκοπό αυτό ακολουθήθηκε μια μεθοδολογία **συνδυαστικής ανάλυσης bottom-up** και βημάτων που συγκλίνουν στη διαμόρφωση μίας **τυπολογίας ενδεικτικών δεξιοτήτων ανά τομέα της ΕΣΕΕ** ώστε να υποστηριχθεί η Διαδικασία Επιχειρηματικής Ανακάλυψης (ΔΕΑ) με ένα κατά το δυνατόν τυποποιημένο πλαίσιο συζήτησης στους 8 τομείς προτεραιότητας της ΕΣΕΕ, λαμβάνοντας υπόψη και τις σχετικές κωδικοποιήσεις της ΕΣΕΕ

(πχ NACE rev 2, κωδικοποίηση των 3 επιπέδων ανάλυσης των αποτελεσμάτων της ΔΕΑ κλπ), και βασιζόμενη στην ταξινόμηση ESCO v1.2.0²⁴ από το κατώτατο επίπεδο 5.

Για τη λεπτομερή χαρτογράφηση και ανάλυση δεξιοτήτων καθώς και των αλλαγών που έχουν προκύψει σε σχέση με τις ανάγκες στο εσωτερικό και εξωτερικό οικονομικό περιβάλλον στον τομέα των δεξιοτήτων, σε πρώτο στάδιο εφαρμόστηκε **Έρευνα Γραφείου** για τη συστηματική επισκόπηση επιστημονικής εργογραφίας, αλλά και κειμένων γνωμοδοτήσεων ειδημόνων και επιτελικών αναφορών καθώς και δευτερογενής ανάλυση.

Η έρευνα και ανάλυση αυτή είναι βασισμένη κυρίως σε **Εθνικά και Ευρωπαϊκά Κείμενα Στρατηγικής**, Κείμενα Πολιτικής, Τεχνικές και Τομεακές Μελέτες, στατιστικά στοιχεία από εθνικές και ευρωπαϊκές βάσεις δεδομένων (ΕΛΣΤΑΤ, Εργάνη, ΔΥΠΑ, ΑΑΔΕ, ΕΦΚΑ, Eurostat, ESCO) και θέσεις φορέων και άλλων ενδιαφερόμενων μερών, για τη συνεκτίμηση της εμπειρίας της τρέχουσας προγραμματικής περιόδου, την συμπερίληψη εναλλακτικών πλευρών. Στο στάδιο αυτό αξιοποιήθηκαν ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα αναγκών κλάδων (όπου υφίστανται, και με βάση τις εκροές των εργασιών των Συμβουλευτικών Επιτροπών και των κειμένων θέσεων) για την κατάδειξη και των **μελλοντικών τάσεων** και **αναδυόμενων απαιτήσεων σε δεξιότητες**.

Ειδικότερα, η σύνδεση των Προτεραιοτήτων (3ο επίπεδο) της Εθνικής Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (RIS3) με συγκεκριμένες ομάδες επαγγελματιών και τις απαιτούμενες δεξιότητες ακολουθεί μια συστηματική προσέγγιση που βασίζεται στα παρακάτω βήματα:

1. Ανάλυση των προτεραιοτήτων (3ο επίπεδο εξειδίκευσης) όπως αυτές καθορίζονται στην Εθνική Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης 2021-2027

Η διαδικασία ξεκινά με την ενδελεχή ανάλυση των προτεραιοτήτων, όπως αυτές καθορίζονται στην Εθνική Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης 2021-2027. Για παράδειγμα, προτεραιότητες όπως τα ανοιχτά ή/και μεγάλου όγκου δεδομένα (open data, big data), ανάλυση δεδομένων υψηλής απόδοσης, διαχείριση δεδομένων γράφων, απαιτούν καταγραφή και εξειδίκευση των σχετικών δραστηριοτήτων.

2. Συστηματική επισκόπηση των δεξιοτήτων και επαγγελματιών ανά τομέα

Διενεργήθηκε ανάλυση και μελέτη των εξελίξεων σε εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, όπως αποτυπώνονται σε κείμενα πολιτικής και στρατηγικής. Στην περίπτωση της ΕΕ, χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα ESCO για την αποτύπωση των επαγγελματιών και δεξιοτήτων ανά τομέα. Σε κάθε ένα από τους 8 τομείς της ΕΣΕΕ χαρτογραφήθηκαν οι κύριες και πιο καινοτόμες δεξιότητες που αποτυπώνονται στην ESCO, καθώς και στο Μηχανισμό Διάγνωσης των Αναγκών Εργασίας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η αξιοποίηση δεδομένων της ESCO και του Μηχανισμού Διάγνωσης των Αναγκών της Αγοράς Εργασίας έγινε μερικώς. Παρόλο που τα στοιχεία που παρατίθενται στις δύο αυτές πλατφόρμες αποτελούν έγκυρη και αξιόλογη πηγή δεν καλύπτουν σε βάθος τις δεξιότητες καινοτομίας ακόμα και σε τομείς όπως το φάρμακο και η επικοινωνία, όπου ο Μηχανισμός Διάγνωσης των Αναγκών Εργασίας είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένος.

3. Αναγνώριση Λειτουργικών Περιοχών του τομέα Βιομηχανίας-Υλικών-Κατασκευών που σχετίζονται με τις προτεραιότητες της ΕΣΕΕ 2021-2027

Στη συνέχεια, εντοπίζονται οι λειτουργικές περιοχές του τομέα που σχετίζονται με κάθε προτεραιότητα. Για παράδειγμα, στον τομέα Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία οι περιοχές μπορεί να περιλαμβάνουν (α) διεργασίες, εξοπλισμό & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά

²⁴ Η ταξινόμηση επαγγελματιών ESCO βασίζεται στο ISCO-08 που χρησιμεύει ως η ιεραρχική δομή για τον πυλώνα των επαγγελματιών. Στην ταξινόμηση ESCO, κάθε επάγγελμα αντιστοιχίζεται σε έναν ακριβώς κωδικό ISCO-08. Οποιαδήποτε επαγγελματική έννοια σχετική με την ευρωπαϊκή αγορά εργασίας κατανέμεται σε αυτήν την ιεραρχία.

Η ESCO παρέχει μεταδεδομένα για κάθε προφίλ επαγγέλματος. Επιπλέον, συσχετίζει τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις ικανότητες που οι ειδικοί θεώρησαν σχετικές με αυτό το επάγγελμα σε ευρωπαϊκή κλίμακα.

ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή, (β) διεργασίες, εξοπλισμό & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή, (γ) υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση, (δ) αναδιαμορφώσιμα συστήματα παραγωγής & αλυσίδες προστιθέμενης αξίας, (ε) υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία, (στ) πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - διεργασίες παραγωγής κ.ά.

Για να αναδειχθούν οι κύριες λειτουργικές περιοχές ανά τομέα, η έρευνα λαμβάνοντας υπόψη τις προτεραιότητες της ΕΣΕΕ, συνέκρινε τις δεξιότητες και τα επαγγέλματα που καταγράφονται στην Ευρωπαϊκή και διεθνή αγορά με τις ανάγκες της ελληνικής αγοράς όπως αυτή προκύπτει και από το Μηχανισμό Διάγνωσης των Αναγκών Εργασίας. Αυτή η διαδικασία περιλάμβανε επίσης και τη μελέτη ετήσιων αναφορών και μελετών από εθνικούς φορείς, όπως η ΓΓΕΚ²⁵, η ΣΕΒ²⁶, η Μ.Ε.ΚΥ.²⁷, η ΔΥΠΑ²⁸, ο ΣΕΠΕ²⁹, η Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων³⁰, αλλά και αναφορών από ευρωπαϊκές και διεθνείς οργανώσεις, όπως τα κείμενα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τις Δεξιότητες (2016) καθώς και την Ατζέντα για τις Δεξιότητες (2020)³¹, καθώς και κείμενα και μελέτες από το JRC³², το EOSC³³, το European Innovation Scoreboard³⁴, το Blueprint for sectoral cooperation on skills του Erasmus+³⁵, την UNESCO³⁶, τον ΟΟΣΑ³⁷, κ.ά. Με βάση αυτά τα κείμενα εντοπίστηκαν κοινά σύνολα που αποτέλεσαν τις λειτουργικές περιοχές για κάθε ένα τομέα της ΕΣΕΕ.

Για τη σύνδεση των προτεινόμενων λειτουργικών περιοχών με τις τρέχουσες ανάγκες της αγοράς εργασίας, η έρευνα επεκτάθηκε και στη μελέτη δεδομένων για τις δεξιότητες και τα επαγγέλματα όπως αυτά καταγράφονται στις μεγάλες πλατφόρμες και blogs εθνικών, ευρωπαϊκών και διεθνών εταιριών στον τομέα των ανθρωπίνων πόρων (Human Resources), καθώς και μεγάλων εταιριών που ηγούνται της εξειδίκευσης και της καινοτομίας στον τομέα τους όπως οι McKinsey (και το McKinsey Global Institute), η PwC, αλλά και στον εντοπισμό αγγελιών εύρεσης εργασίας που καταγράφονται σε καινοτόμα think tanks και οργανισμούς όπως το NESTA και το Deep Mind, το Global Entrepreneurship Monitor, το Time Machine: creative innovation lab. Η συγκεκριμένη έρευνα βοήθησε να αναδειχθούν οι τρέχουσες τάσεις σε δεξιότητες και επαγγελματικές απαιτήσεις και να επιβεβαιωθεί η επιλογή των συγκεκριμένων λειτουργικών περιοχών.

²⁵ ΓΓΕΚ/ΓΓΒ/ΕΣΕΤΑΚ, Εθνική Στρατηγική για την Έξυπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ) 2021-2027

²⁶ ΣΕΒ, Τα κρίσιμα επαγγέλματα ως κινητήρες των αλλαγών στη νέα βιομηχανική πολιτική-Κρίσιμα επαγγέλματα σε 8 επιχειρηματικούς τομείς, https://sev.org.gr/wp-content/uploads/2016/02/5_PERIVALLON.pdf

²⁷ Μονάδα Εμπειρογνομόνων Απασχόλησης, Κοινωνικής Ασφάλισης, Πρόνοιας και Κοινωνικών Υποθέσεων (Μ.Ε.Κ.Υ.) Παράμετροι Δεξιοτήτων, (2024) <https://mdaae.gr/data/parametroi-dexiotiton/>

²⁸ Υπ. Ψηφιακής Διακυβέρνησης, ΔΥΠΑ - Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών της αγοράς εργασίας, Πρόγραμμα ΔΑΜ, ΤΑΑ, ΕΟΠΠΕΠ & Στρατηγική για την Αναβάθμιση των Δεξιοτήτων του Εργατικού Δυναμικού και τη Διασύνδεσή του με την Αγορά Εργασίας (ΔΥΠΑ) <https://www.dypa.gov.gr/storage/news/stratighiki-deksiotiton/stratighiki-deksiotiton.pdf>

²⁹ Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Πληροφορικής & Επικοινωνιών Ελλάδας (ΣΕΠΕ) Διάγνωση των Αναγκών Κατάρτισης σε Γνώσεις & Δεξιότητες των Επαγγελματιών του κλάδου ΤΠΕ (2021) https://www.sepe.gr/files/pdf/sepe_meleti_dexiotites_9_2021.pdf & <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

³⁰ Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων, <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

³¹ Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο Δεξιοτήτων, European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience (2020) <https://migrant-integration.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-07/SkillsAgenda.pdf>, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1196

³² Joint Research Centre, "DigCompSAT. A Self-reflection Tool for the European Digital Competence Framework for Citizens", 2020, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/>

³³ European Open Science Cloud, (EOSC) Digital skills for FAIR and open science (2021) EOSC Executive Board WG Skills and Training February 2021

³⁴ European Innovation Scoreboard 2024, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a4a4a1f-3e68-11ef-ab8f-01aa75ed71a1/language-en>

³⁵ ERASMUS+ / Regional capacity for Adult Learning and Education- REGALE (2023). *Adult Learning Policies in Europe: An Insight of Regional and local Stakeholders*. Διαθέσιμο στο <https://regalenet.eu/> & Blueprint for sectoral cooperation on skills (υλοποιείται στο πρόγραμμα Erasmus+ και ειδικότερα ResearchComp-The European Competence Framework for Researchers και EntreComp - The entrepreneurship competence framework),

³⁶ Ουνέσκο, Στρατηγική Εκπαίδευσης για το 2030

³⁷ Digital Economy Outlook 2024: Η ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας ξεπερνάει τη συνολική ανάπτυξη στις χώρες του ΟΟΣΑ, <https://www.ekt.gr/el/news/30240>

Η μελέτη αναγνώρισε και τη σημασία των θεσμικών εξελίξεων και των στρατηγικών πολιτικών για την ανάπτυξη δεξιοτήτων, όπως η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τις Δεξιότητες και η Ατζέντα για τις Δεξιότητες 2020. Παράλληλα, έγινε αναφορά στις δράσεις και τις πολιτικές που σχεδιάζονται σε εθνικό επίπεδο για την υποστήριξη της έξυπνης εξειδίκευσης.

4. Αναγνώριση Ομάδων Επαγγελματιών που σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις προτεραιότητες

Ακολουθεί η ταυτοποίηση των ομάδων επαγγελματιών που σχετίζονται άμεσα και σε υψηλό βαθμό με τις προτεραιότητες και τις λειτουργικές περιοχές. Η διαδικασία αυτή στηρίζεται σε δεδομένα από υφιστάμενες ταξινομήσεις, όπως οι κωδικοί ISCO (Διεθνής Τυποποιημένη Ταξινόμηση Επαγγελματιών) και ESCO (Ευρωπαϊκή Ταξινόμηση Δεξιοτήτων, Ικανοτήτων και Επαγγελματιών). Για παράδειγμα, για την Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων αυτοματισμού για την αύξηση της παραγωγικότητας σχετικές επαγγελματικές ομάδες περιλαμβάνουν (ενδεικτικά) Μηχανικοί Βιομηχανικής Αυτοματοποίησης, Ειδικοί Συστήματος Έξυπνης Παραγωγής (Smart Manufacturing Systems Specialists), Μηχανικοί Ρομποτικής για την ανάπτυξη chips, Semiconductor Specialists, κλπ.. Τα ενδεικτικά παραδείγματα επιτρέπουν την καλύτερη κατανόηση ώστε η συσχέτιση να γίνει περισσότερο στοχευμένη³⁸.

5. Αναγνώριση Απαιτούμενων Δεξιοτήτων

Για κάθε ομάδα επαγγελματιών, εντοπίζονται στη συνέχεια οι απαιτούμενες δεξιότητες. Αυτές κατηγοριοποιούνται σε:

- **Τεχνικές δεξιότητες**, όπως για παράδειγμα δεξιότητες Σχεδιασμού Βιομηχανικών Διεργασιών και Υλικών, Σχεδιασμού για Βιώσιμη Παραγωγή, Σχεδιασμού για Κυκλική Οικονομία στις Κατασκευές, Εφαρμογές Ανανεώσιμων Υλικών, Σχεδιασμού Ενεργειακά Αποδοτικών Κατασκευών Ανακύκλωσης Βιομηχανικών Υλικών, δεξιότητες Τεχνολογίας Ημιαγωγών, Επιχειρηματικότητας στον Τομέα των Κυκλικών Οικονομικών, Ανάπτυξης και εφαρμογής συστημάτων ευφών υποδομών, Επαναχρησιμοποίησης Κατεδαφισμένων Υλικών κλπ.
- **Ήπιες δεξιότητες**, όπως δημιουργική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, ομαδικής συνεργασίας και συνεργασίας διαφορετικών ειδικοτήτων, Διαχείρισης Πόρων και Ανάθεσης Καθηκόντων, Αντιμετώπισης Προκλήσεων και Αβεβαιοτήτων, Επικοινωνίας και Διαπραγμάτευσης κ.ά..

5. Χαρτογράφηση Δεξιοτήτων σε σχέση με Ομάδες Επαγγελματιών και Προτεραιότητες

Οι δεξιότητες που αναγνωρίζονται συνδέονται με τις ομάδες επαγγελματιών και τις προτεραιότητες, προκειμένου να αναδειχθεί ο βαθμός συσχέτισης. Για παράδειγμα, μπορεί να παρατηρηθεί ότι μια ομάδα επαγγελματιών, όπως οι Επιστήμονες Υλικών και οι Μηχανικοί Διεργασιών Παραγωγής σχετίζεται με πολλές προτεραιότητες στον τομέα Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή, στον τομέα Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση αλλά και γενικότερα σε πάρα πολλούς τομείς καθώς και με μεγάλο αριθμό δεξιοτήτων (τεχνικών και οριζόντιων- ήπιων).

6. Αναγνώριση Βαθμού Συσχέτισης

Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την αξιολόγηση του βαθμού συσχέτισης μεταξύ δεξιοτήτων, επαγγελματιών και προτεραιοτήτων, ώστε να εντοπιστούν τομείς υψηλής συνάφειας. Αυτό

³⁸ ESCO, <https://esco.ec.europa.eu/en/classification>; Μηχανισμός Διάγνωσης Αναγκών της Αγοράς Εργαίας, <https://mdaae.gr/o-michanismos/> ΔΥΠΑ, Στρατηγική για την Αναβάθμιση των Δεξιοτήτων του Εργατικού Δυναμικού και τη Διασύνδεσή του με την Αγορά Εργασίας Επικαιροποίηση 2023, <https://www.dypa.gov.gr/storage/efropaiko-etos-deksiotiton-2023/dypa-strathgikh-deksiothton-2023-final.pdf>; Jens-Joris Decorte, Jeroen Van Haute, Thomas Demeester, Chris Devellder, JobBERT: Understanding Job Titles through Skills (2024) <https://arxiv.org/pdf/2109.09605> εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι απαιτείται συνεχής προσπάθεια επισημάνσης και ανάλυσης δεδομένων για να διατηρείται το μοντέλο OE ενημερωμένο με τις τάσεις στην αγορά εργασίας και επίσης κατανοούμε τις εγγενείς αδυναμίες του συστήματος ταξινόμησης μιας και το σύστημα είναι εγγενώς συνδεδεμένο (και επομένως στατικό) με a priori καθορισμένους καταλόγους τυποποιημένων επαγγελματιών και έτσι δεν είναι πάντα συντονισμένη με τις συγκεκριμένες και δυναμικές ανάγκες των τμημάτων HR.

επιτρέπει τη στοχευμένη παρέμβαση για την ανάπτυξη προγραμμάτων κατάρτισης και πολιτικών υποστήριξης.

Πλέον της εκτεταμένης έρευνας στη σχετική βιβλιογραφία σχετικά με τις δεξιότητες, η έρευνα βασίζεται παράλληλα και στα αποτελέσματα της διαδικασίας **διαβούλευσης** στις πλατφόρμες **Καινοτομίας ΓΓΕΚ και ΔΕΑ** (Αποδελτίωση απαντήσεων - Δεξιότητες ανά τομέα ΕΣΕΕ και ανά Περιοχή Παρέμβασης). Η διαβούλευση θα λάβει χώρα ανάμεσα σε όλους τους παράγοντες που συγκροτούν το οικοσύστημα καινοτομίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο; τους Συντονιστές Πλατφορμών Καινοτομίας, τις Περιφέρειες, σχετικούς φορείς από άλλες χώρες της Ε.Ε. που συμμετέχουν σε Ομάδες Εργασίας και λοιπούς φορείς που συμμετέχουν στις Πλατφόρμες Καινοτομίας, ενώ πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάδειξη των τεχνολογικών προτεραιοτήτων έχουν οι επιχειρήσεις και οι παραγωγικοί φορείς γενικότερα. Στα πλαίσια αυτών των διαβουλεύσεων οι 8 πλατφόρμες και οι φορείς που συμμετέχουν σε αυτές θα κληθούν να επικυρώσουν ή να τροποποιήσουν – εμπλουτίσουν την παρούσα έρευνα (mapping).

Η αποδελτίωση και ανάλυση των απαντήσεων οδηγεί στην κατανόηση των θέσεων των διαφορετικών μερών που είναι σημαντική αφενός προς την κατεύθυνση **συν-δημιουργίας** και **‘συν-σχεδιασμού’ παρεμβάσεων** και αφετέρου προς τη συστηματική επισκόπηση και καταγραφή εξελίξεων σε δεξιότητες και κρίσιμα επαγγέλματα που σχετίζονται με την **αγορά εργασίας** και την Έξυπνη Εξειδίκευση σε εθνικό επίπεδο, στην ΕΕ αλλά και διεθνώς.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούν και οι παραδοχές της έρευνας/μελέτης:

- **Περιορισμένη κάλυψη της ταξινόμησης επαγγελμάτων και δεξιοτήτων:** Η μελέτη εστιάζει μόνο σε ένα μέρος των επαγγελμάτων της ESCO και δεν καλύπτει όλες τις δεξιότητες της έξυπνης εξειδίκευσης, καθώς η αγορά εργασίας συνεχώς εξελίσσεται και νέες ανάγκες αναδύονται που δεν καταγράφονται στην ESCO. Στο ίδιο πλαίσιο αξιοποιεί εκροές του μηχανισμού διάγνωσης αναγκών αγοράς εργασίας μόνο μερικώς και για συγκεκριμένους τομείς.
- **Ενδεικτικές προτάσεις δεξιοτήτων και επαγγελμάτων:** Οι προτάσεις δεξιοτήτων και επαγγελμάτων είναι ενδεικτικές των διεθνών τάσεων και δεν καλύπτουν με ακρίβεια όλες τις ανάγκες της αγοράς εργασίας. Εξαιτίας των συνεχών τεχνολογικών εξελίξεων και των ιδιαιτεροτήτων της ελληνικής έναντι άλλων ευρωπαϊκών και διεθνών αγορών εργασίας, οι απαιτήσεις για δεξιότητες αναμένεται να μεταβάλλονται.
- **Καταγραφή τάσεων και αναγκών:** Η μελέτη βασίζεται σε καταγραφή των τάσεων της αγοράς εργασίας και τις ανάγκες σε δεξιότητες, όπως καταγράφονται από ευρωπαϊκούς και εθνικούς φορείς και οργανισμούς.
- **Διαφορετικές δυνατότητες αξιοποίησης:** Αν και οι προτεινόμενες δεξιότητες μπορεί να ξεπερνούν τις άμεσες δυνατότητες αξιοποίησης από την ελληνική οικονομία και τις ελληνικές επιχειρήσεις, η καταγραφή των διεθνών τάσεων βοηθά στον σχεδιασμό στρατηγικών για την ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων, που μπορούν να οδηγήσουν σε ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για την ελληνική οικονομία και τις επιχειρήσεις.

3 Δεξιότητες Έξυπνης Εξειδίκευσης - Τομέας Βιομηχανίας-Υλικών-Κατασκευών

3.1 Ομάδες Επαγγελματιών Τομέα που σχετίζονται άμεσα με τις Προτεραιότητες της ΕΣΕΕ για τον τομέα

Στο πλαίσιο αναγνώρισης των λειτουργικών περιοχών του τομέα, αναγνωρίζονται οι ακόλουθες βασικές ομάδες επαγγελματιών που σχετίζονται άμεσα με τις Προτεραιότητες της ΕΣΕΕ για τον τομέα:

1η Ομάδα Επαγγελματιών: Βιομηχανική Αυτοματοποίηση και Έξυπνες Βιομηχανίες (ενδεικτικά)

- **Μηχανικοί Βιομηχανικής Αυτοματοποίησης (Industrial Automation Engineers):** Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων αυτοματισμού για την αύξηση της παραγωγικότητας και την ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης στις βιομηχανικές διαδικασίες.
- **Ειδικοί Συστήματος Έξυπνης Παραγωγής (Smart Manufacturing Systems Specialists):** Σχεδιάζουν και υλοποιούν λύσεις για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και των "έξυπνων" τεχνολογιών στη βιομηχανία, προκειμένου να βελτιώσουν την απόδοση και την ευελιξία των παραγωγικών διαδικασιών.
- **Μηχανικοί Ρομποτικής (Robotics Engineers):** Ανάπτυξη και εφαρμογή ρομποτικών συστημάτων για την αυτοματοποίηση διαδικασιών σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, μειώνοντας την ανθρώπινη παρέμβαση και τις σπατάλες πόρων.

2η Ομάδα Επαγγελματιών: Βιώσιμα Υλικά και Διεργασίες

- **Μηχανικοί Βιώσιμης Ανάπτυξης Υλικών (Sustainable Materials Engineers):** Σχεδιασμός και ανάπτυξη υλικών με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα για εφαρμογές σε κατασκευές, βιομηχανίες και τεχνολογίες ενέργειας.
- **Επιστήμονες Υλικών (Materials Scientists):** Ανάλυση και βελτιστοποίηση ιδιοτήτων νέων υλικών, όπως σύνθετα, βιοϋλικά και νανοϋλικά, για χρήση σε εξειδικευμένες εφαρμογές.
- **Μηχανικοί Διεργασιών Παραγωγής (Process Engineers):** Ανάπτυξη καινοτόμων βιομηχανικών διεργασιών για παραγωγή προϊόντων με αυξημένη ενεργειακή αποδοτικότητα και ελαχιστοποίηση αποβλήτων.
- **Μηχανικοί Βιομηχανικής Μεταποίησης και Κατασκευών:** Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων υλικών, κατασκευαστικών μεθόδων και συστημάτων που προάγουν την αποδοτικότητα, την επιτελεσματικότητα και την αειφορία στον τομέα των κατασκευών και των υποδομών.
- **Μηχανικοί στην Τεχνολογία και Ανάπτυξη Υλικών για Εφαρμογές Μεταφορών:** Ανάπτυξη προηγμένων υλικών και τεχνολογιών που ενισχύουν την ενεργειακή αποδοτικότητα στις μεταφορές (οδικές, αεροπορικές, ναυτιλιακές), με έμφαση στη χρήση υλικών που μειώνουν τις εκπομπές CO₂.
- **Ειδικοί στην Ανάπτυξη Βιοϊατρικών Υλικών και Τεχνολογιών:** Ανάπτυξη βιο-υλικών, βιοαισθητήρων, βιο-εκτυπώσεων και άλλων τεχνολογιών για τη διάγνωση και θεραπεία ασθενειών με περιβαλλοντική και κοινωνική ευθύνη.
- **Μηχανικοί Βιομηχανικής Οικολογίας (Industrial Ecology Engineers):** Ανάπτυξη συστημάτων παραγωγής που ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης διαχείρισης πόρων.
- **Μηχανικοί Κυκλικής Οικονομίας (Circular Economy Engineers):** Σχεδιάζουν και αναπτύσσουν διαδικασίες για τη μετάβαση της βιομηχανίας σε κυκλική οικονομία, εστιάζοντας στην επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ελαχιστοποίηση αποβλήτων.

- **Μηχανικοί Διαχείρισης Βιομηχανικών Αποβλήτων (Industrial Waste Management Engineers):** Εφαρμόζουν καινοτόμες μεθόδους για τη διαχείριση, επεξεργασία και ανακύκλωση βιομηχανικών αποβλήτων, μειώνοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση των βιομηχανιών.

3η Ομάδα Επαγγελματιών: Ψηφιακές Τεχνολογίες για Βιομηχανικές Εφαρμογές

- **Μηχανικοί Ψηφιακών Διδύμων (Digital Twin Engineers):** Ανάπτυξη εφαρμογών ψηφιακών διδύμων για βελτίωση διεργασιών παραγωγής και παρακολούθηση της λειτουργίας βιομηχανικών συστημάτων.
- **Ειδικοί Βιομηχανικού IoT (Industrial IoT Specialists):** Ενσωμάτωση συστημάτων συνδεσιμότητας σε βιομηχανικές μονάδες για τη συλλογή δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο.
- **Επιστήμονες Ανάλυσης Δεδομένων (Data Analysts):** Ανάλυση βιομηχανικών δεδομένων για την επίτευξη βελτιστοποίησης διεργασιών και την αποδοτικότερη χρήση πόρων.
- **Μηχανικοί Αυτοματισμών (Automation Engineers):** Ανάπτυξη και υποστήριξη αυτόνομων συστημάτων παραγωγής που βασίζονται σε ψηφιακές τεχνολογίες.

4η Ομάδα Επαγγελματιών: Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Βιομηχανία

- **Ειδικοί Τεχνητής Νοημοσύνης για Βιομηχανικές Εφαρμογές (AI for Industry Specialists):** Ανάπτυξη λύσεων τεχνητής νοημοσύνης για τη βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής, όπως η πρόβλεψη σφαλμάτων, η διαχείριση της συντήρησης και η βελτιστοποίηση των εφοδιαστικών αλυσίδων.
- **Μηχανικοί Βιομηχανικής Πληροφορικής (Industrial Informatics Engineers):** Σχεδιάζουν και εφαρμόζουν λύσεις πληροφορικής για την παρακολούθηση και ανάλυση των παραγωγικών διαδικασιών, ενσωματώνοντας δεδομένα και τεχνολογίες AI για καλύτερη λήψη αποφάσεων.
- **Μηχανικοί Ψηφιακού Μετασχηματισμού (Digital Transformation Consultants):** Συμβουλευθούν τις βιομηχανίες στη διαδικασία της ψηφιακής μετάβασης, βοηθώντας τις να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες όπως το Ιντερνέτ των Πραγμάτων (IoT) και η τεχνητή νοημοσύνη.

5η Ομάδα Επαγγελματιών: Πράσινη Χημεία και Βιομηχανικές Χημικές Διεργασίες

- **Μηχανικοί Πράσινης Χημείας (Green Chemistry Engineers):** Ανάπτυξη νέων διαδικασιών και προϊόντων με λιγότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, όπως η χρήση πιο φιλικών προς το περιβάλλον χημικών ενώσεων και η μείωση των επικίνδυνων αποβλήτων.
- **Βιομηχανικοί Χημικοί Μηχανικοί (Industrial Chemical Engineers):** Εξειδίκευση στις διαδικασίες παραγωγής, με έμφαση στη βελτίωση της αποδοτικότητας, την ασφάλεια και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- **Μηχανικοί Εφαρμογών Βιοτεχνολογίας (Biotechnology Engineers):** Ανάπτυξη και εφαρμογή βιοτεχνολογιών για τη βιομηχανική παραγωγή βιώσιμων προϊόντων, όπως βιοκαύσιμα, βιοπλαστικά και άλλα βιολογικά υλικά.

6η Ομάδα Επαγγελματιών: Κλάδος ημιαγωγών και κυκλωμάτων

- **Επιστήμονες Υλικών (Semiconductor material process engineer),** εστιασμένοι σε ανάπτυξη και χαρακτηρισμό ημιαγωγικών υλικών, εξετάζουν τη **δομή των υλικών** και επικεντρώνονται στη μελέτη και εφαρμογή κατάλληλων υλικών που να αντέχουν σε ακραίες συνθήκες για την κατασκευή συσκευών ημιαγωγών που να είναι αξιόπιστες, υψηλής απόδοσης. Για να γίνουν ειδικοί σε αυτόν τον τομέα, πρέπει να έχουν μαλακές και τεχνικές δεξιότητες και ακαδημαϊκό υπόβαθρο στη φυσική, τη χημεία και την επιστήμη των υλικών.
- **Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί Σχεδιασμού Κυκλωμάτων & Κεραιών (RF IC Engineer, MMIC Design engineer, Analog/RF System architect, ASIC Design engineer)** Ειδικοί στην **ανάπτυξη**

ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (IC) που τροφοδοτούν σύγχρονες ηλεκτρονικές συσκευές. Χρησιμοποιούν την τεχνογνωσία τους για να σχεδιάσουν εξαρτήματα ημιαγωγών που είναι μικρότερα αλλά και πιο αποτελεσματικά.

- **Μηχανικοί Διαδικασιών Ημιαγωγών (Semiconductor device Process Engineers):** Υποστηρίζουν λειτουργίες κατασκευής ημιαγωγών και προσπαθούν να εξορθολογίσουν τις προσεγγίσεις για τη δημιουργία συσκευών. Ασχολούνται με τεχνολογίες αιχμής για τη δημιουργία συσκευών ημιαγωγών και την δημιουργία καινοτόμων μεθόδων για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών παραγωγής.
- **Μηχανικοί Δοκιμών Ημιαγωγών (Semiconductor Test Engineers):** Διενεργούν αυστηρούς ελέγχους για να διασφαλιστεί ότι οι ημιαγωγοί λειτουργούν σωστά.
- **Μηχανικοί Εξοπλισμού Ημιαγωγών:** Διασφαλίζουν ότι ο εξοπλισμός κατασκευής ημιαγωγών λειτουργεί με πλήρη δυναμικότητα, επιτρέποντας την αποτελεσματική παραγωγή **συσκευών ημιαγωγών**. Βελτιστοποιούν τον εξοπλισμό και τα συστήματα κατασκευής ημιαγωγών. Ενημερώνονται για τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες και τάσεις της βιομηχανίας. Εφαρμόζουν προσδιορισμένες βελτιώσεις για την βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων.
- **Εξειδικευμένοι Μηχανικοί:** Wet etching process engineers, Photolithography process engineers, Semiconductor packaging engineers, Equipment integration engineers, RF, DC Characterisation Engineers, Semiconductor quality control inspectors, Wafer sorting & logistics managers, Technical documentation specialists, Supply chain planners.

3.2 Προτεινόμενες Δεξιότητες Καινοτομίας που σχετίζονται με τις Προτεραιότητες της ΕΣΕΕ και τις Ομάδες Επαγγελματιών

3.2.1 Παράγοντες ανάπτυξης δεξιοτήτων στον τομέα

Καθώς η παγκόσμια κοινότητα μεταβαίνει σε πιο βιώσιμες πρακτικές που παράλληλα ενσωματώνουν νέες τεχνολογίες και ψηφιακές λύσεις, η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου δυναμικού και προοδευτικού πλαισίου καινοτομίας στον τομέα **Βιομηχανίας-Υλικών-Κατασκευών και** ενσωματώνοντας ταυτόχρονα τις προτεραιότητες έξυπνης εξειδίκευσης, απαιτεί μια σειρά εξειδικευμένων διαθεματικών δεξιοτήτων που συνδυάζουν τεχνογνωσία, καινοτομία και στρατηγική σκέψη και καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα από πολυδιάστατες τεχνικές γνώσεις που συνδυάζουν τη χρήση καινοτομίας με ήπιες γνωσιακές και κοινωνικές δεξιότητες που προάγουν την υπεύθυνη ανάπτυξη του τομέα, την ασφάλεια και την αποδοτικότητα του. Η μελέτη υπογραμμίζει την ανάγκη για ψηφιακές ικανότητες στον τομέα και σκιαγραφεί στρατηγικές για μελλοντική ανάπτυξη δεξιοτήτων.³⁹ Στο πλαίσιο αυτό, η ενσωμάτωση δεξιοτήτων STEP είναι επίσης κρίσιμη για την ενίσχυση της υπεύθυνης ανάπτυξης του τομέα **Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία** οδηγώντας σε αποδοτικά, ασφαλή και υπεύθυνα συστήματα ανάπτυξης και διαχείρισης. Ο συνδυασμός αυτών των δεξιοτήτων ενισχύει την προώθηση της καινοτομίας στον τομέα, ενώ παράλληλα περιλαμβάνει παραδείγματα των πεδίων στα οποία θα ήταν χρήσιμη η **αναβάθμιση** δεξιοτήτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι σύγχρονες τεχνικές και ήπιες δεξιότητες που σχετίζονται με τους τομείς της κατασκευής και της βιομηχανίας αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας στην Ελλάδα προκειμένου να ενισχυθεί η παραγωγικότητα και η ανταγωνιστικότητα των εγχώριων βιομηχανιών και να βελτιωθεί η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και βιομηχανικών προϊόντων.

³⁹ Iren Bencze, Martina Bekeová, Anhelina Bykova, Robert Farell, Luis Fernandez- Sanz, Manuel León Urrutia, Kamakshi Rajagopal, Philipp Ramin, Alessandro Tomasi, Digital skills for non-ICT professions (2024) Digital Skills and Jobs Platform, ESCO, https://digital-skills-jobs.europa.eu/system/files/2024-11/DSJP_SQUAD%20Assessment_vision%20paper.pdf

Στο πλαίσιο αυτό, οι τεχνικές δεξιότητες περιλαμβάνουν, ενδεικτικά την ανάπτυξη δεξιοτήτων στη διαχείριση και τον **σχεδιασμό βιομηχανικών διεργασιών** όπως η εφαρμογή αρχών βιώσιμου σχεδιασμού. Συγκεκριμένα, οι ικανότητες στο σχεδιασμό για βιώσιμη παραγωγή είναι θεμελιώδεις για την ανάπτυξη νέων υλικών και παραγωγικών διαδικασιών με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Η εφαρμογή των αρχών της **κυκλικής οικονομίας στις κατασκευές** και η ανάπτυξη στρατηγικών για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση υλικών από κατεδαφίσεις και ανακαινίσεις είναι επίσης απαραίτητη και απαιτεί εκτενή γνώση των διαδικασιών επεξεργασίας και αποδοτικής ανακύκλωσης υλικών, τεχνολογιών που προάγουν την ανακύκλωση μετάλλων, και την επαναχρησιμοποίηση συνθέτων και πολυστρωματικών υλικών μέσω της ικανότητας εφαρμογής καινοτόμων μεθόδων διαχωρισμού και καθαρισμού υλικών. Σε αυτό το πλαίσιο, οι δεξιότητες για την εφαρμογή ανανεώσιμων υλικών και η χρήση τεχνολογιών που μειώνουν τις εκπομπές CO₂ και τη γενικότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι επίσης κρίσιμες.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση **ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις κατασκευές** και η εφαρμογή τεχνολογιών για την παραγωγή ενέργειας από ηλιακή, αιολική ή γεωθερμική ενέργεια αποτελούν μια από τις πιο σημαντικές σύγχρονες τάσεις. Αυτές οι δεξιότητες απαιτούν κατανοητές γνώσεις όχι μόνο σε επίπεδο τεχνικών χαρακτηριστικών των υλικών, αλλά και σε επίπεδο στρατηγικής ενσωμάτωσης και διαχείρισης συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια και τις υποδομές που ενισχύουν την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων που μειώνουν την εξάρτηση από μη ανανεώσιμους πόρους.

Ταυτόχρονα, η ανάπτυξη **έξυπνων υλικών (smart materials)** που προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του περιβάλλοντος, συμβάλλει στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Η κατανόηση αυτών των τεχνολογιών και η ικανότητα ανάπτυξης συστημάτων που διασφαλίζουν την ενεργειακή απόδοση είναι απαραίτητες δεξιότητες στον τομέα. Ειδικότερα, η εφαρμογή ανανεώσιμων υλικών και η υιοθέτηση τεχνολογιών που προωθούν τη χρήση φυσικών πόρων με βιώσιμο τρόπο συμβάλλουν στη δημιουργία κατασκευών με χαμηλότερο ενεργειακό αποτύπωμα, προάγοντας τη συνολική βιωσιμότητα.

Η εφαρμογή τεχνολογιών που επικεντρώνονται στην αποδοτική διαχείριση πόρων και στην εξοικονόμηση ενέργειας στις κατασκευές απαιτεί και ικανότητες στον τομέα της **διαχείρισης και ανακύκλωσης υλικών**. Η ικανότητα ανάπτυξης στρατηγικών για την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση βιομηχανικών υλικών, είναι απαραίτητες για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας. Η εξειδίκευση στην ανακύκλωση βιομηχανικών υλικών, όπως μέταλλα, πλαστικά και γυαλί, και η ανάπτυξη τεχνολογιών για τη διαχείριση αποβλήτων, είναι καθοριστική για τη δημιουργία μιας κυκλικής οικονομίας. Αυτές οι δεξιότητες απαιτούν εξαιρετική κατανόηση των χημικών, φυσικών και μηχανικών διαδικασιών που σχετίζονται με τη διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και τη δυνατότητα σχεδιασμού και υλοποίησης στρατηγικών για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών στις κατασκευές. Επιπλέον, η διαχείριση και ο διαχωρισμός υλικών από κατεδαφίσεις και κατασκευές απαιτούν τη χρήση προηγμένων μηχανικών και χημικών μεθόδων για την εξασφάλιση της ποιότητας των ανακυκλωμένων υλικών και την εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων.

Παράλληλα, η υιοθέτηση καινοτόμων κατασκευαστικών μεθόδων, όπως η 3D εκτύπωση,⁴⁰ η **Εκτύπωση Προσαρμοσμένων Υλικών (Material Printing for Customized Solutions) για συγκεκριμένες ανάγκες κατασκευής** και η χρήση ρομποτικών τεχνολογιών για την αυτοματοποίηση διαδικασιών, είναι εξαιρετικά σημαντική για την αύξηση της παραγωγικότητας, την εξοικονόμηση πόρων και τη μείωση της χρονικής διάρκειας των κατασκευαστικών έργων. Οι επαγγελματίες που εξειδικεύονται σε αυτούς τους τομείς πρέπει να έχουν δεξιότητες στην ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογιών αυτοματοποιημένων συστημάτων παραγωγής και κατασκευής που μειώνουν τη σπατάλη υλικών και ενέργειας, ενώ αυξάνουν την ακρίβεια και την ποιότητα των κατασκευών. Η χρήση ρομποτικών συστημάτων για την εκτύπωση 3D ή την τοποθέτηση υλικών δεν αυξάνει μόνο την παραγωγικότητα και την ακρίβεια, αλλά επίσης μειώνει τη σπατάλη πόρων και τον χρόνο κατασκευής. Αυτές οι τεχνολογίες, μαζί με τα **έξυπνα συστήματα για τη διαχείριση και παρακολούθηση των κατασκευών**, συμβάλλουν στην καλύτερη χρήση των διαθέσιμων

⁴⁰ <https://www.mdpi.com/2227-9717/12/12/2664>

πόρων και στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή και τη λειτουργία των κτιρίων.

Επιπροσθέτως, ο κλάδος της Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής, **Φωτονικής και Μικροσυστημάτων (MEMS)** είναι εξέχουσας σημασίας για την οικονομία μιας χώρας (άρα και της Ελλάδας), καθόσον **επηρεάζει οριζόντια** πάρα πολλούς κλάδους και αλυσίδες αξιών της οικονομίας (βιομηχανική παραγωγή και υπηρεσίες). Η Ελλάδα, συγκριτικά με το μέγεθος του πληθυσμού και της οικονομίας της, έχει σήμερα να επιδείξει αρκετούς οικονομικούς παίκτες (επιχειρήσεις κι ερευνητικά εργαστήρια) σε αρκετά τμήματα της αλυσίδας αξιών του κλάδου των Ημιαγωγών & της Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής. Έτσι η ανάγκη κατάρτισης εθνικής και ευρωπαϊκής στρατηγικής για τους ημιαγωγούς (βλέπετε EU Chips JU) και των μικροκυκλωμάτων καταδεικνύεται να είναι πρωτίστης σημασίας. Η συνολική ανάπτυξη του οικοσυστήματος και ιδιαίτερα η διαθεσιμότητα έμπειρου ανθρώπινου δυναμικού είναι βέβαιο ότι θα αποτελέσει πόλο έλξης μεγαλύτερων επενδύσεων από το εξωτερικό και θα τοποθετήσει την Ελλάδα στον παγκόσμιο χάρτη ως ένα περιφερειακό κόμβο καινοτομίας στην υψηλή τεχνολογία». Να επισημανθεί μάλιστα πως ο Κλάδος των Ημιαγωγών & της Μικρο- & Νανοηλεκτρονικής θα πρέπει να ιδωθεί ως Οριζόντιο Τμήμα τεσσάρων Τομέων: Βιομηχανία – Υλικά – Κατασκευές, Ψηφιακές τεχνολογίες & τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών, Αειφόρος Ενέργεια και Περιβάλλον – Κυκλική Οικονομία.

Οι ήπιες δεξιότητες, είναι εξίσου σημαντικές για την εξέλιξη της προόδου το τομέα. Για παράδειγμα, η ικανότητα για **στρατηγική διαχείριση** έργων με επίκεντρο την κυκλική οικονομία και τη βιωσιμότητα, σε συνδυασμό με την ικανότητα **διαχείρισης και αξιοποίησης** των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες, αποτελεί κλειδί για τη βιώσιμη ανάπτυξη στον τομέα της βιομηχανίας και των κατασκευών. Ειδικότερα, η ανάπτυξη επιχειρηματικών μοντέλων και η εφαρμογή στρατηγικών για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και των εκπομπών CO₂ στις βιομηχανικές και κατασκευαστικές διαδικασίες σε συνδυασμό με **ισχυρές ηγετικές ικανότητες** και ικανότητα **συνεργασίας** σε πολυδιάστατες ομάδες. Επιπλέον, οι υψηλές ικανότητες διαχείρισης έργων και προγραμμάτων όπως η κατανομή πόρων, η ανάπτυξη και εφαρμογή χρονοδιαγράμματος και η συντονισμένη δράση όλων των εμπλεκόμενων φορέων, είναι θεμελιώδη για την επιτυχή ολοκλήρωση έργων που προάγουν την καινοτομία και τη βιωσιμότητα στον τομέα. Η ικανότητα ανάπτυξης συνεργασιών και διαπραγμάτευσης με άλλες επιχειρήσεις ή δημόσιους φορείς, καθώς και επικοινωνίας της αξίας των καινοτόμων προϊόντων, είναι επίσης σημαντικές για την ανάπτυξη επιχειρηματικών μοντέλων και τη μετάβαση σε κυκλικές λύσεις.

Ακόμη πιο σημαντική είναι η ικανότητα προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες, όπως οι αλλαγές στους κανονισμούς ή οι τεχνολογικές εξελίξεις, καθώς και η διαχείριση κρίσεων και αβεβαιοτήτων κατά τη διάρκεια έργων, είναι επίσης κρίσιμες δεξιότητες. Η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα σε νέες προκλήσεις, η ικανότητα να καθοδηγούν ομάδες κατά τη διάρκεια μεγάλων αλλαγών ή κρίσεων, απαιτεί αποφασιστικότητα και στρατηγική σκέψη και είναι ουσιώδης για την επιτυχή ολοκλήρωση έργων και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών στον τομέα των κατασκευών και των υλικών.

Τέλος, η καινοτομία και η δημιουργικότητα είναι επίσης κεντρικά χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την ανάπτυξη νέων λύσεων και προϊόντων. Η ικανότητα ανάπτυξης καινοτόμων στρατηγικών για τη δημιουργία νέων και βιώσιμων υλικών που μειώνουν τις απορρίψεις και την κατανάλωση πόρων είναι καθοριστική για την επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας στον τομέα των κατασκευών. Οι επαγγελματίες πρέπει να είναι ικανοί να σκεφτούν δημιουργικά και να αναπτύξουν λύσεις που ενσωματώνουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, μειώνοντας ταυτόχρονα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ενισχύοντας την οικονομική βιωσιμότητα.

Συνολικά, όλες αυτές οι δεξιότητες συνθέτουν το σύνολο των ικανοτήτων που απαιτούνται για την προώθηση της καινοτομίας και τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του τομέα **Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία** στην Ελλάδα. Η συνδυασμένη αξιοποίηση της καινοτομίας, των τεχνολογικών εξελίξεων και της επιστημονικής κατάρτισης θα επιτρέψει στον τομέα να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του μέλλοντος και να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

3.2.2 Δεξιότητες καινοτομίας στον τομέα των Υλικών - Κατασκευών και Βιομηχανίας

1. Τεχνικές ικανότητες

1. Δεξιότητες Σχεδιασμού Βιομηχανικών Διεργασιών και Υλικών

Σχεδιασμού Βιομηχανικών Διεργασιών

- **(BYK-T1.1) Υλικά και διεργασίες κατασκευής των διατάξεων και συστημάτων που αφορά τα υλικά.** Κατανόηση προηγμένων υλικών και έξυπνων υλικών, όπως π.χ. Νανοϋλικά και νανოსύνθετα και κατανόηση συμπεριφοράς σε νανοκλίμακα (π.χ. γραφένιο, νανοσωλήνες άνθρακα); Λειτουργικά υλικά (functional materials) όπως ημιαγωγοί, πιεζοηλεκτρικά, μαγνητοευαίσθητα, φωτοκαταλύτες. Γνώσεις καινοτόμων διεργασιών κατασκευής, όπως κατασκευή με πρόσθεση υλικού (Additive Manufacturing / 3D Printing), καθώς και χρήση ρομποτικής, αισθητήρων και λογισμικού αυτοματισμού για αυτοματοποίηση της παραγωγής αλλά και δεξιότητες μικρο/νανοκατεργασίας, όπως Φωτολιθογραφία, εναπόθεση λεπτών επιστρώσεων, etching, κτλ.
- **(BYK-T1.2) Σχεδιασμός για Βιώσιμη Παραγωγή (Sustainable Manufacturing Design):** Εφαρμογή αρχών βιώσιμου σχεδιασμού για την ανάπτυξη και παραγωγή υλικών με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Αυτό περιλαμβάνει βιοσυμβατά & βιοδιασπώμενα υλικά και την επιλογή υλικών με χαμηλή ενέργεια παραγωγής και την εφαρμογή διαδικασιών που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂.
- **(BYK-T1.3) Σχεδιασμός για Κυκλική Οικονομία στις Κατασκευές (Circular Economy in Construction Design):** Ανάπτυξη διαδικασιών και υλικών για την υποστήριξη της κυκλικής οικονομίας στις κατασκευές, με σκοπό τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών σε όλο τον κύκλο ζωής των κτιρίων. Δεξιότητες διαχείρισης κύκλου ζωής υλικών (Life Cycle Thinking).

Ανανεώσιμες Τεχνολογίες και Υλικά

- **(BYK-T1.4) Εφαρμογές Ανανεώσιμων Υλικών (Renewable Materials Application):** Εφαρμογή υλικών που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ή από ανακυκλωμένα προϊόντα για την κατασκευή νέων προϊόντων, με στόχο τη μείωση της εξάρτησης από μη ανανεώσιμους πόρους.
- **(BYK-T1.5) Τεχνολογίες Ανανεώσιμης Ενέργειας στις Κατασκευές (Renewable Energy Technologies in Construction):** Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική και η γεωθερμική ενέργεια, στις κατασκευές, με σκοπό την παραγωγή ενέργειας και τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος των κτιρίων.
- **(BYK-T1.6) Έξυπνα Υλικά και Εφαρμογές (Smart Materials and Applications):** Ανάπτυξη και εφαρμογή έξυπνων υλικών που προσαρμόζονται στις εξωτερικές συνθήκες, όπως υλικά που αλλάζουν ιδιότητες με βάση τη θερμοκρασία ή την υγρασία, για τη βελτίωση της απόδοσης και της ενεργειακής αποδοτικότητας των κατασκευών.
- **(BYK-T1.7) Βιομηχανική Εξόρυξη και Εμπλουτισμός (01.01.04):** Ανάπτυξη τεχνολογιών για τη βιώσιμη εξόρυξη πρώτων υλών με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

2. Δεξιότητες σε Διαχείριση και Ανακύκλωση Υλικών

Τεχνολογίες Ανακύκλωσης και Διαχείρισης Αποβλήτων

- **(BYK-T2.1) Ανακύκλωση Βιομηχανικών Υλικών (Industrial Material Recycling):** Ανάπτυξη και εφαρμογή τεχνολογιών ανακύκλωσης για την επεξεργασία και επαναχρησιμοποίηση υλικών όπως μέταλλα, πλαστικά, γυαλί και άλλα υλικά βιομηχανικής παραγωγής.
- **(BYK-T2.2) Τεχνολογίες Διαχείρισης Αποβλήτων (Waste Management Technologies):** Στρατηγικές και τεχνολογίες για τη μείωση, ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση

βιομηχανικών αποβλήτων, όπως η βιολογική ανακύκλωση ή η επαναχρησιμοποίηση υπολειμμάτων από παραγωγικές διαδικασίες.

- **(BYK-T2.3) Διαχωρισμός Υλικών και Ανακύκλωση σε Στρατηγικές Κατασκευών (Material Sorting and Recycling in Construction):** Ανάπτυξη τεχνικών διαχωρισμού και καθαρισμού υλικών, με σκοπό την αποτελεσματική ανακύκλωση υλικών από κατεδαφίσεις και κατασκευές. Περιλαμβάνει τη χρήση μηχανικών και χημικών μεθόδων για τη βελτίωση της ποιότητας των ανακυκλωμένων υλικών.

Κυκλική Οικονομία και Επαναχρησιμοποίηση Υλικών

- **(BYK-T2.4) Επαναχρησιμοποίηση Κατεδαφισμένων Υλικών (Reusing Demolition Materials):** Ανάπτυξη στρατηγικών και τεχνολογιών για την επαναχρησιμοποίηση υλικών από κατεδαφίσεις, όπως το σκυρόδεμα, τα τούβλα και τα μέταλλα, σε νέες κατασκευές ή ανακαινίσεις, μειώνοντας τη ζήτηση για νέα πρώτες ύλες.
- **(BYK-T2.5) Οικολογικές Τεχνολογίες Διαχείρισης Αποβλήτων (Eco-friendly Waste Management Technologies):** Εφαρμογή τεχνολογιών φιλικών προς το περιβάλλον για τη διαχείριση και ανακύκλωση υλικών, που συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων της παραγωγής και της κατανάλωσης υλικών.

3. Διαχείριση Κατασκευών και Υποδομών

Βελτιστοποίηση και Καινοτομία στις Κατασκευές

- **(BYK-T3.1) Σχεδιασμός Ενεργειακά Αποδοτικών Κατασκευών (Energy Efficient Construction Design):** Ανάπτυξη στρατηγικών και τεχνικών για τον ενεργειακό σχεδιασμό των κατασκευών, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των κτιρίων και την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- **(BYK-T3.2) Καινοτόμες Μέθοδοι Κατασκευής (Innovative Construction Methods):** Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων μεθόδων κατασκευής, όπως η 3D εκτύπωση ή οι έτοιμες κατασκευαστικές μονάδες, που μειώνουν την κατανάλωση πόρων και τον χρόνο κατασκευής, αυξάνοντας ταυτόχρονα την ανθεκτικότητα και τη βιωσιμότητα των κτιρίων.
- **(BYK-T3.3) Κατασκευή και Αναβάθμιση Βιώσιμων Υποδομών (Sustainable Infrastructure Development and Upgrading):** Στρατηγικές για την αναβάθμιση των υφιστάμενων υποδομών με στόχο τη βελτίωση της βιωσιμότητάς τους, μέσω της χρήσης καινοτόμων υλικών και τεχνολογιών που αυξάνουν την ανθεκτικότητα στις κλιματικές αλλαγές και μειώνουν το ενεργειακό αποτύπωμα.

Ευφυείς και Βιώσιμες Υποδομές

- **(BYK-T3.4) Ευφυείς Υποδομές για Στιγμιαία Απόκριση (Smart Infrastructure for Real-Time Response):** Ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων ευφύων υποδομών που χρησιμοποιούν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την παρακολούθηση και βελτιστοποίηση της απόδοσης των κατασκευών, όπως αισθητήρες για τη διαχείριση της ενέργειας και της κυκλοφορίας.
- **(BYK-T3.5) Υποδομές Ανθεκτικές στις Κλιματικές Αλλαγές (Climate-Resilient Infrastructure):** Σχεδιασμός και κατασκευή υποδομών που είναι ανθεκτικές στις ακραίες κλιματικές συνθήκες, με στόχο την προστασία των πόλεων και των κοινοτήτων από πλημμύρες, θύελλες και άλλες φυσικές καταστροφές.

4. Καινοτομία στον Τομέα Υλικών και Κατασκευών

Λύσεις Καινοτομίας και Ανάπτυξης

- **(BYK-T4.1) Καινοτομία στην Παραγωγή και Κατασκευή (Innovation in Manufacturing and Construction):** Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων διαδικασιών παραγωγής και κατασκευής που εστιάζουν στην αύξηση της παραγωγικότητας, της ποιότητας και της βιωσιμότητας μέσω της

καινοτομίας, όπως η αυτοματοποίηση και η χρήση τεχνητής νοημοσύνης στις διαδικασίες ανακάλυψης νέων υλικών και παραγωγής (π.χ. υπολογιστική επιστήμη υλικών (materials informatics) ικανότητα προσομοίωσης και μοντελοποίησης υλικών & διεργασιών και μέχρι χρήσης FEA, CFD, molecular dynamics; καθώς και CAD/ CAM/CAE δεξιότητες με ενσωμάτωση δεδομένων αισθητήρων (IoT). Κατανόηση και εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων κατασκευής μικροηλεκτρονικών ή / και φωτονικών διατάξεων: Ανάπτυξη και εφαρμογή νέων μεθόδων κατασκευής, όπως ο συνδυασμός CMOS με φωτονικά κυκλώματα πυριτίου (Silicon Photonics) ή μικροηλεκτρονικούς αισθητήρες (MEMS/NEMS), η κατασκευή opto-electronic συστημάτων για αισθητήρες, επικοινωνίες ή διασυνδεδεμένες πλατφόρμες, δεξιότητες στην κατασκευή εκτυπώσιμων τρανζίστορ, OLED, και οργανικών φωτοανιχνευτών, δεξιότητες στην κατασκευή εκτυπώσιμων τρανζίστορ, OLED, και οργανικών φωτοανιχνευτών η 3D Packaging και Τρισδιάστατης Ολοκλήρωσης για κατασκευή μέσω through-silicon vias (TSVs) και wafer-level integration και χρήση microbumping, flip-chip bonding και άλλων advanced packaging τεχνικών.

- **(BYK-T4.2) Επιφανειακές κατεργασίες και επικαλύψεις (Surface Treatments & Coatings) για εφαρμογή μεταξύ άλλων σε τομείς μικροηλεκτρονικής, αεροδιαστημικής:** Δεξιότητες για Επιφανειακές Κατεργασίες και Επικαλύψεις (coatings) για βελτίωση των ιδιοτήτων των υλικών χωρίς να επηρεάζεται το υπόστρωμα, όπως γνώση Επιφανειακής Μηχανικής για επιλογή και εφαρμογή της κατάλληλης κατεργασίας για μηχανική, χημική ή βιολογική προστασία μεταξύ άλλων, καθώς και γνώση Φυσικών και Χημικών Μεθόδων Επικάλυψης (π.χ. PVD (Physical Vapor Deposition): sputtering, evaporation, αλλά και CVD (Chemical Vapor Deposition) για ομοιογενή επίστρωση λεπτών υμενίων, καθώς και Sol-gel, dip coating, spin coating για επιστρώσεις σε εργαστηριακή και βιομηχανική κλίμακα, και επικαλύψεις ALD (Atomic Layer Deposition) για ελεγχόμενη εναπόθεση ατομικών στρώσεων σε 3D αρχιτεκτονικές νανοσυσκευών, αλλά και σε εφαρμογές μικρομπαταριών, μνήμης, βιοηλεκτρονικής, κτλ); εξειδίκευση σε Επιστρώσεις Λειτουργικών Ιδιοτήτων (π.χ. Αγωγοί και ημιαγωγοί επικαλύψεις για φωτοβολταϊκά ή αισθητήρες, κτλ). Δεξιότητες εφαρμογής επιφανειακών τροποποιήσεων με Laser ή Πλάσμα (π.χ. laser surface treatment, plasma etching & plasma polymerization για βελτίωση πρόσφυσης ή τροποποίηση ιδιοτήτων, κτλ.)
- **(BYK - T4.3) Τεχνικές καθαρού χώρου για μικροηλεκτρονικές, φωτονικές, κβαντικές διατάξεις: δεξιότητες σε προηγμένες τεχνικές νανολιθογραφίας για την κατασκευή δομών και βασικές γνώσεις για κβαντικά κυκλώματα, νευρομορφικά chips, φωτονικά κυκλώματα.** Εξειδίκευση σε υπεραγώγιμα υλικά, topological insulators, 2D materials (π.χ. γραφένιο, MoS₂) και χρήση μεταξύ άλλων καθαρού χώρου για δημιουργία qubits, quantum sensors. Ικανότητα ενσωμάτωσης Φωτονικών Διατάξεων σε Wafers και συνδυασμό ημιαγωγών με οπτικά κανάλια για ενσωματωμένες λύσεις επικοινωνίας (π.χ. silicon photonics) και εξειδίκευση στην τρισδιάστατη στοιβαγή chips διαφορετικής φύσης (CMOS + photonics + sensors) που κρίνεται απαραίτητη για την επόμενη γενιά επεξεργαστών και κβαντικών υπολογιστών.
- **(BYK - T4.4) Τεχνικές και υλικά για αποθήκευση ενέργειας για την ανάπτυξη νέας γενιάς ενεργειακών συστημάτων, ιδιαίτερα στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της ηλεκτροκίνησης και των φορητών ηλεκτρονικών.** Δεξιότητες σύνθεσης και χαρακτηρισμού νέων υλικών για Μπαταρίες (Advanced Battery Materials) π.χ. υλικών καθόδου και ανόδου επόμενης γενιάς (π.χ. λιθίου-θείου, στερεά ηλεκτρολύτες, νάνο-υλικά) και εξειδίκευση σε νανοδομημένες επιφάνειες, αγωγιμα πολυμερή, MXenes, 2D υλικά. Γνώση κατασκευής & συναρμολόγησης μικρομπαταριών & Solid-State Batteries (π.χ. κατανόηση και εφαρμογή τεχνικών Thin-film deposition (PVD, ALD) για τη δημιουργία λεπτών ενεργών στρωμάτων. Σχεδιασμός και κατασκευή Supercapacitors & υπερπυκνωτών με νανοδομημένα ηλεκτρόδια και υβριδικών συστημάτων μπαταριών-υπερπυκνωτών για εφαρμογές υψηλής ισχύος/ενέργειας. Τεχνικές κατασκευής Νανοδομημένων Ηλεκτροδίων για εφαρμογές σε συσκευές νανοηλεκτρικής ή smart devices και χρήση εκτύπωσης inkjet, screen printing ή laser patterning για ανάπτυξη ηλεκτροδίων, αλλά και δεξιότητες ανάπτυξης και εφαρμογής συστημάτων ανακύκλωσης &

κυκλικής Οικονομίας Μπαταριών όπως δεξιότητες για την αποδόμηση, διαχωρισμό και ανάκτηση πολύτιμων μετάλλων (π.χ. λιθίου, κοβαλτίου) αλλά και σχεδιασμού βιώσιμων κύκλων ζωής μπαταριών σύμφωνα με τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας, κτλ.

- **(BYK - T4.5) Τεχνικές και υλικά συντήρησης και προστασίας μνημείων:** Δεξιότητες για Τεχνικές & Υλικά Συντήρησης και Προστασίας Μνημείων, ψηφιακή τεκμηρίωση και ανάλυση μνημείων μέσω χρήσης 3D Laser Scanning, Photogrammetry, Structure from Motion (SfM) για ακριβή αποτύπωση και παρακολούθηση αλλοιώσεων αλλά και μέσω ανάπτυξης και χρήσης ψηφιακών διδύμων (digital twins) για μνημεία και αρχαιολογικούς χώρους, τεχνική γνώση εφαρμογής νανοϋλικών με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα (π.χ. νανοπυρίτιο, νανοσβεστοκονίαμα) για επιφανειακή σταθεροποίηση και χρήση νανογαλακτωμάτων και νανοτεχνολογικών για καθαρισμό σε τοιχογραφίες, πέτρες και αρχιτεκτονικά στοιχεία. Επίσης χρήσης βιοτεχνολογικών μεθόδων καθαρισμού με ένζυμα ή μικροοργανισμούς για την απομάκρυνση ρύπων και βιολογικών προσβολών χωρίς χημικά, η με εφαρμογή βιομοριακών επεμβάσεων για ενίσχυση υλικών (π.χ. μικροβιακή παραγωγή ασβεστίτη για λίθινες επιφάνειες). Εφαρμογή εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης για Διάγνωση και Πρόβλεψη Φθοράς (όπως machine learning και χρήση αλγορίθμων πρόληψης συμπεριφορά υλικών στο χρόνο) καθώς και χρήση προηγμένων συστημάτων αισθητήρων και παρακολούθησης (π.χ. χρήση αισθητήρων IoT για θερμοκρασία, υγρασία, δονήσεις, ρύπους σε μνημεία και συνδυασμός με συστήματα GIS & remote sensing για ολοκληρωμένη παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο). Ανάπτυξη οικολογικών συγκολλητικών και στεγανοποιητικών υλικών, χωρίς τοξικές χημικές ενώσεις και χρήση ανακυκλωμένων υλικών ή παραδοσιακών κονιαμάτων ενισχυμένων με σύγχρονη τεχνολογία. Εφαρμογή Building Information Modeling για Ιστορικά Κτήρια (HBIM) με ενσωμάτωση στοιχείων υλικών, φθοράς, παρεμβάσεων.
- **(BYK-T4.6) Επιχειρηματικότητα στον Τομέα των Κυκλικών Οικονομικών (Circular Economy Entrepreneurship):** Ανάπτυξη επιχειρηματικών μοντέλων και στρατηγικών που προωθούν την κυκλική οικονομία στον τομέα της βιομηχανίας και των κατασκευών, επιδιώκοντας την κερδοφορία μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης υλικών, καθώς και δεξιότητες αναζήτησης χρηματοδότησης πράσινων επενδύσεων (Sustainable Financing, EU Taxonomy, Green Bonds & ESG).
- **(BYK-T4.7) Ποιοτικός Έλεγχος:** Τήρηση αυστηρών πρωτοκόλλων καθαρού χώρου (ISO Class 5-7) και ικανότητα χρήσης συσκευών φασματοσκοπίας, AFM, SEM, TEM, EDS, XPS και ηλεκτρικών/οπτικών δοκιμών για ποιοτικό έλεγχο, καθώς και ικανότητα ανάπτυξης και εφαρμογής μεθόδων μέτρησης πάχους, σκληρότητας, πρόσφυσης (nanoindentation, scratch testing) αλλά και εφαρμογής δοκιμών βιο-συμβατότητας, σταθερότητας, φθοράς και χημικής αντοχής σε επικαλύψεις/επιστρώσεις (Coatings).
- **(BYK-T4.8) Νομοθετικό Πλαίσιο και Κανονιστική Συμμόρφωση:** κατανόηση και εφαρμογή διαδικασιών πιστοποίησης ώστε οι καινοτομίες να μπαίνουν στην αγορά.

5. Αναδυόμενες Τεχνολογίες στον Τομέα Κατασκευών και Υλικών

Τεχνολογίες Ρομποτικής και Αυτοματισμού

- **(BYK-T5.1) Ρομποτική στην Κατασκευή (Robotics & Cobots in Construction):** Ανάπτυξη και εφαρμογή ρομποτικών τεχνολογιών για την αυτοματοποίηση διαδικασιών κατασκευής, όπως η εκτύπωση 3D, η χρήση cobots, η τοποθέτηση υλικών και η συναρμολόγηση κτιρίων. Αυτές οι τεχνολογίες συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και της ακρίβειας.
- **(BYK-T5.2) Συστήματα Αυτοματισμού και Τεχνητής Νοημοσύνης (Automation and AI Systems):** Εφαρμογή τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και αυτοματισμού IoT για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής και κατασκευής, με σκοπό την ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, την πρόβλεψη βλαβών και την προσαρμογή της διαδικασίας παραγωγής για μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

- **(BYK-T5.3) Συστήματα Έξυπνης Αυτοματοποίησης- Έξυπνα Εργοστάσια (Smart Factories):** Εφαρμογή τεχνολογιών smart factory, που χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνολογίες όπως τεχνητή νοημοσύνη (AI) και μηχανική μάθηση για την ανάλυση δεδομένων, την προώθηση αυτοματοποιημένων διαδικασιών και την εκμάθηση καθώς πηγαίνει για τη βελτίωση ροών εργασίας και πρόβλεψης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Τεχνολογίες 3D Εκτύπωσης και Κατασκευών (3D Printing and Construction)

- **(BYK-T5.4) 3D Εκτύπωση Κατασκευών (3D Construction Printing):** Εφαρμογή τεχνολογίας 3D εκτύπωσης για την κατασκευή κτιρίων και άλλων δομών, με χρήση βιοδιασπώμενων υλικών ή ανακυκλωμένων υλικών. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει τη γρήγορη και οικονομική παραγωγή δομικών στοιχείων, μειώνοντας το κόστος και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.
- **(BYK-T5.5) Εκτύπωση Υλικών για Προσαρμοσμένες Λύσεις (Material Printing for Customized Solutions):** Ανάπτυξη τεχνικών για την εκτύπωση προσαρμοσμένων υλικών, που προορίζονται για συγκεκριμένες ανάγκες κατασκευής, όπως τοπικές ανάγκες και έλλειψη πόρων, μειώνοντας τη μεταφορά υλικών και την κατανάλωση πόρων.

6. Ευφυείς Κατασκευές και Συστήματα Διαχείρισης

Αυτοματοποιημένα Συστήματα Διαχείρισης Κατασκευών (Automated Building Management Systems)

- **(BYK-T6.1) Ευφυή Συστήματα Ελέγχου και Παρακολούθησης (Smart Control and Monitoring Systems):** Ανάπτυξη συστημάτων για τη διαχείριση και παρακολούθηση της απόδοσης των κατασκευών, όπως αισθητήρες για την παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της ατμοσφαιρικής ποιότητας. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της άνεσης στους χώρους διαβίωσης.
- **(BYK-T6.2) Ευφυείς Κατασκευές και Συστήματα Ελέγχου Ενέργειας (Smart Buildings and Energy Control Systems):** Ανάπτυξη και ενσωμάτωση ευφύων συστημάτων στα κτίρια για την καλύτερη διαχείριση της ενέργειας, όπως τα συστήματα αυτόματης προσαρμογής θερμοκρασίας και φωτισμού, οι οποίοι βελτιστοποιούν την κατανάλωση ενέργειας με βάση τις ανάγκες των χρηστών.

Ενεργειακά Αυτόνομα Κτίρια (Energy Autonomous Buildings)

- **(BYK-T6.3) Ενεργειακή Αυτονομία μέσω Ανανεώσιμων Πηγών (Energy Autonomy through Renewable Sources):** Στρατηγικές και τεχνολογίες για την επίτευξη ενεργειακής αυτονομίας στα κτίρια, μέσω της ενσωμάτωσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακών πάνελ και συστημάτων γεωθερμίας, με στόχο την παραγωγή ενέργειας που καλύπτει πλήρως τις ανάγκες του κτιρίου.
- **(BYK-T6.4) Έξυπνη Διαχείριση Ενέργειας (Smart Energy Management):** Ανάπτυξη συστημάτων έξυπνης διαχείρισης ενέργειας που επιτρέπουν την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ενέργειας σε κτίρια, βοηθώντας στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών CO₂.

7. Διαχείριση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Αποτύπωμα Διοξειδίου του Άνθρακα και Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα

- **(BYK-T7.1) Εκτίμηση και Μείωση του Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος (Environmental Footprint Assessment and Reduction):** Ανάπτυξη στρατηγικών για τη μέτρηση και μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος σε βιομηχανικές και κατασκευαστικές διαδικασίες, όπως η ανάλυση κύκλου ζωής (LCA) προϊόντων και υπηρεσιών.
- **(BYK-T7.2) Στρατηγικές Μείωσης Εκπομπών CO₂ (CO₂ Emission Reduction Strategies):** Ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών για τη μείωση των εκπομπών CO₂, μέσω της χρήσης καθαρών τεχνολογιών, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της εφαρμογής βιώσιμων κατασκευαστικών υλικών.

8. Διαχείριση Ημιαγωγών

- **(BYK-T8.1) Σχεδιασμός και βελτιστοποίηση συσκευών ημιαγωγών:** Ανάπτυξη στρατηγικών δεξιοτήτων για το σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση ημιαγωγών για την πρόοδο των ηλεκτρονικών συσκευών και τη βελτιστοποίηση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (IC) που τροφοδοτούν σύγχρονες ηλεκτρονικές συσκευές, με κύριο στόχο τον εξορθολογισμό των προσεγγίσεων για τη δημιουργία συσκευών. Για παράδειγμα, γνώση των ιδιοτήτων της συσκευής ημιαγωγών και των διαδικασιών κατασκευής για σχεδιασμό εξαρτημάτων ημιαγωγών που είναι μικρότερα αλλά και *πιο αποτελεσματικά*. Εξοικείωση με τις βέλτιστες πρακτικές σχετικά με την εργασία σε περιβάλλοντα καθαρού περιβάλλοντος (clean room). προσπαθούν να εξορθολογίσουν τις προσεγγίσεις για τη δημιουργία συσκευών.
- **(BYK-T8.2) Σχεδιασμός ελέγχου διασφάλισης ποιότητας και λειτουργίας ημιαγωγών:** Ανάπτυξη στρατηγικών δεξιοτήτων για το σχεδιασμό και υλοποίηση ελέγχου διασφάλισης ποιότητας και ορθής λειτουργίας ημιαγωγών και κυρίως δεξιότητες σχεδιασμού λεπτομερών προγραμμάτων δοκιμών και κατάλληλων μεθοδολογιών για τον σωστό έλεγχο των συσκευών ημιαγωγών και την επικύρωση της λειτουργικότητας και της απόδοσης μιας συσκευής ημιαγωγών (δεξιότητες σε:
 - ο Εξειδίκευση σε γλώσσες προγραμματισμού που σχετίζονται με την ΑΤΕ, όπως Python και C++.
 - ο Γνώση διαδικασιών κατασκευής ημιαγωγών.
 - ο Χρήση βασικού εξοπλισμού ημιαγωγών για δοκιμές, όπως ανιχνευτές γκοφρέτας, παλμογράφους και μετρητές πηγής.
 - ο Χρήση/ Αξιοποίηση λογισμικού όπως LabVIEW, Visual Basic και Excel για τη βελτίωση και την ανάπτυξη δοκιμαστικών προγραμμάτων.
 - ο Γνώσεις διασφάλισης και συντήρησης εξειδικευμένου εξοπλισμού δοκιμών που χρησιμοποιούνται για τη διαδικασία δοκιμών ημιαγωγών.
- **(BYK-T8.3) Σχεδιασμός, Βελτιστοποίηση καθώς και Συντήρηση εξοπλισμού και συστημάτων κατασκευής ημιαγωγών:** Δεξιότητες σχεδιασμού παραγωγής συσκευών ημιαγωγών που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις απόδοσης και να διατηρούν μικρό μέγεθος. Γνώση εφαρμογής μεθόδων για συνεχή βελτιστοποίηση και συντήρηση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στην παραγωγική διαδικασία και έγκαιρη διόρθωση τυχόν προβληματικού εξοπλισμού ή την έγκαιρη ανακάλυψη περιοχών προς βελτίωση.

2. Ήπιες (Soft) Δεξιότητες

1. Ηγεσία και Διαχείριση Ομάδων

Ομαδική Συνεργασία και Συνεργασία Διαφορετικών Ειδικοτήτων

- **(BYK-H1.1) Διοίκηση Πολυδιάστατων Ομάδων (Managing Multidisciplinary Teams):** Ικανότητα καθοδήγησης ομάδων με ποικιλία ειδικοτήτων και υπόβαθρων, όπως μηχανικοί, αρχιτέκτονες και σχεδιαστές, για την εφαρμογή βιώσιμων και καινοτόμων λύσεων στον τομέα των κατασκευών και των υλικών.
- **(BYK-H1.2) Ανάπτυξη Συνεργασίας για Καινοτομία (Developing Collaboration for Innovation):** Ικανότητα ενίσχυσης της συνεργασίας για την ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως ρομποτική και 3D εκτύπωση, και την προώθηση της καινοτομίας σε διατομεακό επίπεδο.

Ηγεσία στη Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων

- **(BYK-H1.3) Στρατηγική Ηγεσία για Καινοτόμα Έργα (Strategic Leadership for Innovative Projects):** Ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών για την ηγεσία έργων που αφορούν την

υλοποίηση νέων τεχνολογιών και καινοτομιών στον τομέα των κατασκευών και υλικών, συμπεριλαμβανομένων των βιώσιμων πρακτικών και τεχνολογιών.

2. Διαχείριση Έργων - Διαχείριση Χρόνου, Πίεσης και Ψυχικής Ισορροπίας

Διαχείριση Πόρων και Ανάθεσης Καθηκόντων

- **(BYK-H2.1) Στρατηγική Διαχείριση Έργων (Strategic Project Management):** Ικανότητα διαχείρισης έργων με επίκεντρο την κυκλική οικονομία, τη βιωσιμότητα και την καινοτομία, συντονίζοντας ταυτόχρονα την κατανομή πόρων και το χρονοδιάγραμμα των εργασιών για την επιτυχή ολοκλήρωση έργων.
- **(BYK-H2.2) Διαχείριση Χρόνου και Πόρων σε Σύνθετα Έργα (Time and Resource Management in Complex Projects):** Ικανότητα εξισορρόπησης του χρόνου και των πόρων σε μεγάλης κλίμακας και σύνθετα έργα κατασκευής, με χρήση αναλυτικών εργαλείων και τεχνικών για τον αποτελεσματικό προγραμματισμό. Εφαρμογή μεθόδων όπως Eisenhower Matrix, time blocking, Pomodoro για αποφυγή υπερφόρτωσης και ιεράρχησης προτεραιοτήτων. Δεξιότητες οργάνωσης στόχων και κατανομής καθηκόντων σε ρεαλιστικά χρονικά πλαίσια.

Διαχείριση Πίεσης και Ψυχικής Ισορροπίας

- **(BYK-H2.3) Δεξιότητες για στρατηγική διαχείριση ψυχικής ισορροπίας, άγχους, και διαχείριση πίεσης κατά την εργασία:** Ανάπτυξη αυτογνωσίας και ψυχοσυναισθηματικής νοημοσύνης, και εφαρμογή δεξιοτήτων για την διαχείριση άγχους και αντιμετώπιση καταστάσεων κρίσης με τεχνικές αναπνοής, ενσυνειδητότητας (mindfulness) και αυτορρύθμισης (self-regulation) αλλά και χρήση πρακτικών όπως γνωσιακή αναδόμηση, διαχωρισμός γεγονότος-αντίδρασης, θετικός αυτοδιάλογος κ.ά. Ανάπτυξη πλαισίων εσωτερικής ενδυνάμωσης και θεώρησης της αποτυχίας ως ευκαιρίας μάθησης για ανθεκτικότητα και ευελιξία, κ.α.

Αντιμετώπιση Προκλήσεων και Αβεβαιοτήτων

- **(BYK-H2.4) Διοίκηση Κρίσεων (Crisis Management):** Ικανότητα ανταπόκρισης (response) σε απρόβλεπτες προκλήσεις και καταστάσεις κρίσης κατά την ανάπτυξη έργων, διατηρώντας τη σταθερότητα και την ποιότητα των διαδικασιών και αποτελεσμάτων.

3. Επικοινωνία και Διαπραγματεύσεις

Επιχειρηματική Επικοινωνία και Παρουσιάσεις

- **(BYK-H3.1) Διαχείριση Επικοινωνίας για Καινοτόμα Προϊόντα (Communication Management for Innovative Products):** Ικανότητα επικοινωνίας με διαφορετικούς ενδιαφερόμενους (stakeholders), όπως πελάτες, συνεργάτες και δημόσιοι φορείς, προκειμένου να εξηγηθεί η αξία των καινοτόμων προϊόντων και λύσεων στον τομέα των κατασκευών.
- **(BYK-H3.2) Παρουσίαση Τεχνικών και Οικονομικών Στοιχείων (Presenting Technical and Financial Data):** Δεξιότητες παρουσίασης πολύπλοκων τεχνικών δεδομένων και αναλύσεων, με σκοπό την ενίσχυση της κατανόησης και της αποδοχής των έργων από το κοινό και τους επενδυτές για την αναζήτηση χρηματοδότηση επενδύσεων.

Διαπραγματεύσεις και Συνεργασίες

- **(BYK-H3.3) Δεξιότητες Διαπραγμάτευσης για Ανάπτυξη Συνεργασιών (Negotiation Skills for Partnerships Development):** Ικανότητα διαπραγμάτευσης και σύναψης συνεργασιών με άλλες επιχειρήσεις ή δημόσιους φορείς για την εφαρμογή βιώσιμων και κυκλικών λύσεων σε κατασκευές και βιομηχανικά έργα.

4. Καινοτομία και Δημιουργικότητα

Δημιουργικό Σκεπτικό και Ανάπτυξη Ιδεών

- **(BYK-H4.1) Δημιουργική Σκέψη για Σχεδιασμό και Παραγωγή (Creative Thinking for Design and Production):** Ικανότητα εφαρμογής δημιουργικών μεθόδων και εργαλείων για την ανάπτυξη νέων και καινοτόμων προϊόντων και λύσεων στον τομέα των κατασκευών, με στόχο την εφαρμογή αρχών κυκλικής οικονομίας και βιωσιμότητας.
- **(BYK-H4.2) Στρατηγικές Καινοτομίας στο Σχεδιασμό Υλικών (Innovation Strategies in Material Design):** Ικανότητα ανάπτυξης στρατηγικών για τη δημιουργία καινοτόμων υλικών που εξυπηρετούν την κυκλική οικονομία και τη μείωση των αποβλήτων στη βιομηχανία κατασκευών.

5. Προσαρμοστικότητα και Ευελιξία

Αντιμετώπιση Αλλαγών και Μεταβαλλόμενων Συνθηκών

- **(BYK-H5.1) Προσαρμοστικότητα σε Μεταβαλλόμενες Συνθήκες (Adaptability to Changing Conditions):** Ικανότητα προσαρμογής σε ταχέως μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα και να ανταποκριθείς στις ανάγκες που προκύπτουν από νέες κανονιστικές απαιτήσεις ή τεχνολογικές εξελίξεις.
- **(BYK-H5.2) Διαχείριση Μεγάλων Αλλαγών (Managing Major Changes):** Ικανότητα διαχείρισης και καθοδήγησης ομάδων και έργων κατά τη διάρκεια σημαντικών αλλαγών, όπως η μετάβαση σε κυκλική οικονομία ή η εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην κατασκευή.

3. Δεξιότητες STEP

1. Ψηφιακές Τεχνολογίες (Digital Technologies-Deep Tech Technologies)

- Στον τομέα της βιομηχανίας, των υλικών και των κατασκευών, οι δεξιότητες που σχετίζονται με deep tech και digital περιλαμβάνουν την ανάλυση δεδομένων και τη χρήση εργαλείων όπως το IoT (Internet of Things) για παρακολούθηση και αυτοματοποίηση παραγωγικών διαδικασιών. Επίσης, η εξοικείωση με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) και τη μηχανική μάθηση (ML) για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι κρίσιμη. Άλλες σημαντικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τη γνώση ψηφιακών διδύμων (digital twins) για τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση, την ανάπτυξη καινοτόμων υλικών μέσω υπολογιστικής σχεδίασης και την εφαρμογή τεχνολογιών blockchain για την ιχνηλασιμότητα και τη διαφάνεια στην εφοδιαστική αλυσίδα. Επιπλέον, η κατανόηση των βασικών αρχών του βιομηχανικού αυτοματισμού και των έξυπνων εργοστασίων (smart factories), καθώς και η εμπειρία με λογισμικά BIM (Building Information Modeling) και προηγμένα CAD συστήματα, ενισχύουν την ψηφιακή ικανότητα στον τομέα.

2. Τεχνολογίες Μηδενικού Ισοζυγίου (Zero-Emission Technologies)

- Στον τομέα της βιομηχανίας υλικών και κατασκευών, οι δεξιότητες που σχετίζονται με Τεχνολογίες Μηδενικού Ισοζυγίου (Zero-Emission Technologies) περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και χρήση υλικών χαμηλών εκπομπών άνθρακα, όπως το πράσινο τσιμέντο και ο ανακυκλωμένος χάλυβας, καθώς και την εξοικείωση με τις διαδικασίες παραγωγής τους. Η εφαρμογή τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS) ή δέσμευσης και αξιοποίησης άνθρακα (CCU) για τη μείωση των εκπομπών στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι ζωτικής σημασίας. Επίσης, η χρήση συστημάτων ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα εργοστάσια παραγωγής και στα κατασκευαστικά έργα αποτελεί βασική δεξιότητα. Η κατανόηση των μεθόδων κυκλικής οικονομίας, όπως η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση υλικών, η βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, καθώς και η εφαρμογή ψηφιακών εργαλείων, όπως η ανάλυση κύκλου ζωής (LCA) και τα ψηφιακά δίδυμα (digital twins), συμβάλλουν στην υλοποίηση έργων μηδενικών εκπομπών. Τέλος, η εξειδίκευση στη χρήση πράσινων τεχνολογιών, όπως το πράσινο υδρογόνο, και η ανάπτυξη έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης εκπομπών με τεχνητή νοημοσύνη, προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα στον κλάδο.

3. Βιοτεχνολογία (Biotechnology)

- Στον τομέα της βιομηχανίας υλικών και κατασκευών, οι δεξιότητες που σχετίζονται με τη βιοτεχνολογία επικεντρώνονται στην ανάπτυξη καινοτόμων και βιώσιμων λύσεων για την κατανόηση των βιολογικών διεργασιών για την παραγωγή υλικών, όπως η χρήση μικροοργανισμών για τη βιοπαραγωγή τσιμέντου (biocement) ή τη βιοσύνθεση πολυμερών και βιοπλαστικών. Η εξοικείωση με τεχνικές βιομετατροπής, όπως η χρήση ενζύμων ή βακτηρίων για την ανακύκλωση και την αποδόμηση αποβλήτων, περιλαμβάνεται επίσης. Ακόμη, δεξιότητες στη γενετική τροποποίηση και την καλλιέργεια κυττάρων για την ανάπτυξη βιοϋλικών, όπως μυκητιακά σύνθετα ή υλικά βασισμένα σε κυτταρίνη, προσφέρουν καινοτόμες προοπτικές.
- Η κατανόηση των βιοενεργών επιστρώσεων και η ενσωμάτωσή τους σε δομικά υλικά για βελτίωση ιδιοτήτων, όπως η αυτο-επιδιόρθωση ή η αντίσταση σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, αποτελεί άλλο ένα πεδίο δεξιοτήτων. Επιπλέον, η χρήση εργαλείων ανάλυσης δεδομένων για τη μελέτη βιολογικών διεργασιών και η εξοικείωση με πλατφόρμες όπως το CRISPR για βιοτεχνολογική έρευνα είναι απαραίτητες. Τέλος, οι γνώσεις γύρω από την κυκλική βιοοικονομία και τη χρήση αποβλήτων βιομάζας για την παραγωγή υλικών χαμηλού περιβαλλοντικού αποτυπώματος ενισχύουν τη βιωσιμότητα στον κλάδο.

Τέλος, πέραν των δεξιοτήτων STEP, σημειώνεται και η ανάγκη ανάπτυξης δεξιοτήτων στον τομέα της βιομηχανίας, των υλικών και των κατασκευών που μπορεί να σχετίζονται με τον τομέα της άμυνας.

3.3 Δράσεις ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας

Η ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού στους τομείς της ΕΣΕΕ 2021-2027 προϋποθέτει στοχευμένες παρεμβάσεις με έμφαση στη σύνδεση των εκπαιδευτικών και ερευνητικών ιδρυμάτων με τη βιομηχανία και τις ανάγκες της αγοράς.

1. Εξειδικευμένα Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Πιστοποίηση

- Δημιουργία προγραμμάτων εξειδικευμένης κατάρτισης (upskilling/reskilling) για επαγγελματίες στους τομείς της ΕΣΕΕ 2021-2027.
- Ανάπτυξη μικτών προγραμμάτων κατάρτισης (blended learning) με χρήση προσομοιώσεων, σύγχρονων εργαλείων και πλατφορμών decision support για την υποστήριξη στρατηγικών επιλογών στους τομείς.
- Ανάπτυξη Προγραμμάτων επιμόρφωσης σε θεματικές όπως η ΤΝ και η ψηφιοποίηση, με εφαρμογές σε όλους τους τομείς. Διασύνδεση STEP δεξιοτήτων με ελληνικές επιχειρήσεις.
- Διασύνδεση των προγραμμάτων σπουδών των ΑΕΙ με τις σύγχρονες τάσεις ανάπτυξης δεξιοτήτων καινοτομίας της βιομηχανίας και των επιχειρηματικών τομέων. Ανάπτυξη μηχανισμών επικαιροποίησης των curricula.
- Δημιουργία και υλοποίηση μικρο-πιστοποιήσεων.
- Ενίσχυση Επιχειρηματικών Δεξιοτήτων Ερευνητών & Νέων Επιστημόνων

2. Πρακτική Εμπειρία και Εφαρμοσμένη Μάθηση

- Στοχευμένα προγράμματα κατάρτισης με βάση τις ανάγκες των επιχειρήσεων (on-demand), μέσω ΑΕΙ/Ερευνητικών Φορέων και ιδιωτικών παρόχων (τύπου voucher).
- Οργανωμένα προγράμματα πρακτικής άσκησης για μεταπτυχιακούς/διδακτορικούς φοιτητές σε βιομηχανίες και επιχειρήσεις, διάρκειας τουλάχιστον 6 μηνών.
- Βιομηχανικά διδακτορικά και διακρατικές ανταλλαγές προσωπικού μέσω Erasmus+, Digital Europe και Κόμβων Ψηφιακής Καινοτομίας Health.
- Εφαρμοσμένη μάθηση σε πραγματικά περιβάλλοντα (teaching factory, challenge-based learning). Αξιοποίηση στελεχών του ερευνητικού τομέα, σε εκπαίδευση στο χώρο των επιχειρήσεων.
- Υβριδικά μοντέλα εκπαίδευσης (onsite/online, webinars, labs, θεματικά συνέδρια).
- Υλοποίηση έργων άμεσης συνεργασίας μεταξύ ΜΜΕ και ερευνητικών φορέων.

3. Δίκτυα και Υποστηρικτικές Δομές

- Δημιουργία living labs και knowledge hubs στους τομείς της ΕΣΕΕ για την ανάπτυξη και δοκιμή καινοτόμων λύσεων.
- Δημιουργία clusters με mentoring, hands-on workshops, χρήση δομών όπως fab labs/testbeds.
- Δικτύωση ΑΕΙ και Ερευνητικών Κέντρων με βιομηχανίες/ εταιρείες για την ανάπτυξη διατμηματικών προγραμμάτων σπουδών και ερευνητικών δράσεων.
- Αξιοποίηση των Κέντρων Ικανοτήτων και των Κέντρων Αριστείας για την παροχή υπηρεσιών ως προς την ανάπτυξη ικανοτήτων. Δικτύωση με άλλες συμπράξεις και φορείς.
- Δημιουργία εθνικής πλατφόρμας συνεργασίας για βιομηχανία – έρευνα – πανεπιστήμια.
- Δημιουργία skills observatory για καταγραφή και πρόβλεψη δεξιοτήτων του τομέα. Ανάπτυξη μηχανισμού παρακολούθησης των τάσεων για δεξιότητες καινοτομίας στους τομείς της ΕΣΕΕ.

- Ενίσχυση της επιχειρησιακής ικανότητας των εμπλεκόμενων φορέων στο οικοσύστημα δεξιοτήτων καινοτομίας.

4. Κίνητρα και Χρηματοδοτικά Εργαλεία

- Κρατική συγχρηματοδότηση για την επανεκπαίδευση και εξέλιξη στελεχών σε επιχειρήσεις τεχνολογίας στους τομείς της ΕΣΕΕ.
- Παροχή υποτροφιών και δημιουργία μηχανισμών mentoring για την ανάπτυξη ταλέντων.
- Ανάπτυξη μηχανισμών των ΑΕΙ και των Ερευνητικών Φορέων για μεταφορά τεχνογνωσίας και παροχή υπηρεσιών για την ανάπτυξη ικανοτήτων.
- Αξιοποίηση χρηματοδοτικών εργαλείων και ευρωπαϊκών προγραμμάτων για την ενίσχυση της διατομεακής συνεργασίας και την ανάπτυξη πιστοποιημένων προγραμμάτων ανάπτυξης ικανοτήτων.

4 Παραρτήματα

4.1 Κωδικοποίηση τριών επιπέδων ανάλυσης προτεραιοτήτων ΕΣΕΕ 2021-2027 για τον τομέα

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.01 Σχεδιασμός, μοντελοποίηση ή/και ανάπτυξη διεργασιών βιομηχανικής παραγωγής ή μεταποίησης με στόχο το βελτιωμένο αποτύπωμα άνθρακα ή/και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή/και κλιματικά ουδέτερων καυσίμων ή/και τη μείωση αποβλήτων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.02 Καινοτόμες μέθοδοι και συστήματα βιώσιμης εκμετάλλευσης ή/και διαχείρισης φυσικών πόρων για βιομηχανική αξιοποίηση
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.03 Καινοτόμες τεχνολογίες εξόρυξης και εμπλουτισμού πρώτων υλών, με έμφαση στην βελτίωση του ευρύτερου περιβαλλοντικού αποτυπώματος
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.04 Συλλογή, αποθήκευση και αξιοποίηση διοξειδίου του άνθρακα από απαέρια βιομηχανικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένης της μετατροπής σε χρήσιμα προϊόντα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.05 Προηγμένα ή/και καινοτόμα σύνθετα υλικά για βιομηχανικές εφαρμογές υψηλής επιτελεστικότητας, με χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.01 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στην κλιματικά ουδέτερη βιομηχανική παραγωγή	01.01.06 Πιλοτικές εφαρμογές σε πραγματικής κλίμακας μονάδες βιομηχανικής παραγωγής ή μεταποίησης που αφορούν συνέργειες μεταξύ των παραπάνω προτεραιοτήτων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.01 Ανάπτυξη καινοτόμων ψηφιακών μεθόδων για την βελτιστοποίηση διεργασιών βιομηχανικής παραγωγής ή και μεταποίησης, με έμφαση στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, της παραγωγικότητας ή και της ποιότητας των προϊόντων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.02 Ενίσχυση της συνδεσιμότητας μεταξύ παραγωγικών μονάδων και συστημάτων, μέσω αναβάθμισης βιομηχανικού εξοπλισμού ή και διασύνδεσης πόρων (μηχανές, ψηφιακά συστήματα, άνθρωποι) με χρήση καινοτόμων ψηφιακών τεχνολογιών και μεθόδων

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.03 Βελτιστοποίηση διαδικασιών συντήρησης βιομηχανικού εξοπλισμού με εφαρμογή προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών και συστημάτων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.04 Ανάπτυξη «έξυπνων», αυτόνομων συστημάτων βιομηχανικής παραγωγής με εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών και συστημάτων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.05 Ενσωμάτωση τεχνολογιών προσθετικής παραγωγής ή τρισδιάστατης εκτύπωση στην παραγωγή, με σκοπό την αύξηση παραγωγικής δυνατότητας, την αποφυγή αστοχιών, την ελάττωση απορριμμάτων κατά την παραγωγή και τη βελτίωση ποιοτικών χαρακτηριστικών τελικών προϊόντων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.02 Διεργασίες, εξοπλισμός & συστήματα για τη μετάβαση στη ψηφιοποιημένη βιομηχανική παραγωγή	01.02.06 Πιλοτικές εφαρμογές σε πραγματικής κλίμακας μονάδες βιομηχανικής παραγωγής ή μεταποίησης που αφορούν συνέργειες μεταξύ των παραπάνω προτεραιοτήτων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01. 03 Αναδιαμορφώσιμα συστήματα παραγωγής & αλυσίδες προστιθέμενης αξίας	01.03.01 Εφαρμογές Ψηφιακών Διδύμων σε θέματα διεργασιών βιομηχανικής παραγωγής ή/και μεταποίησης
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01. 03 Αναδιαμορφώσιμα συστήματα παραγωγής & αλυσίδες προστιθέμενης αξίας	01.03.02 Ευέλικτα και συνεργατικά συστήματα βιομηχανικής παραγωγής ή/και μεταποίησης
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01. 03 Αναδιαμορφώσιμα συστήματα παραγωγής & αλυσίδες προστιθέμενης αξίας	01.03.03 Νέες τεχνολογίες υψηλής παραγωγικότητας και αξιοπιστίας για εφαρμογές κατασκευής ή/και μεταποίησης
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.01 Ολιστικός σχεδιασμός προϊόντων με στόχο την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιδράσεων στο περιβάλλον σε όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής τους, συστήματα και διεργασίες ιχνηλάτησης/παρακολούθησης/μέτρησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.02 Ανάπτυξη ασφαλών και βιώσιμων υλικών, προϊόντων και διεργασιών εκ σχεδιασμού και εκτίμηση κινδύνου
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.03 Ανάπτυξη τεχνολογιών ολοκληρωμένης διαχείρισης προϊόντων και υλικών ευρείας κατανάλωσης σύμφωνα με τις αρχές του 5R/Reduce-Reprocess-ReuseRecycle-Recover. Νέες μέθοδοι συλλογής, διαχωρισμού και παρακολούθησης του κύκλου ζωής των υλικών.

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.04 Αξιοποίηση δευτερογενών υλικών, απορρίψεων, απορριμμάτων βιομηχανικής, εξορυκτικής, γεωργικής ή αστικής προέλευσης ως εναλλακτικές πηγές υλικών ή καύσιμων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.05 Οικο-καινοτόμες προσεγγίσεις στις διεργασίες ανάκτησης μετάλλων και κρίσιμων πρώτων υλών και επαναχρησιμοποίησης τους. Τεχνολογίες βιώσιμης αποσυναρμολόγησης και ανακύκλωσης μεταλλικών και άλλων δομών στο τέλος του κύκλου ζωής τους
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.06 Τεχνολογίες και ανακύκλωση συνθέτων ή πολυστρωματικών οργανικών υλικών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.07 Συστήματα, τεχνικές, υλικά και διατάξεις για την καλύτερη διαχείριση, συλλογή, ανακύκλωση και επανάχρησιμοποίηση του νερού
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.08 Υλικά και αισθητήρες χημικών και άλλων διεργασιών για την κυκλική οικονομία & βιομηχανική συμβίωση .
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.09 Ανάπτυξη πιλοτικών λύσεων σε πραγματική κλίμακα για βιομηχανική συμβίωση με αξιοποίηση π.χ. ροών ενέργειας, υλικών, αποβλήτων, νερού.
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.04. Υλικά, διεργασίες, διατάξεις & συστήματα παραγωγής για την κυκλική οικονομία & τη βιομηχανική συμβίωση	01.04.10.Διαμόρφωση/ Ενίσχυση συστάδων της αλυσίδας αξίας του κύκλου ζωής των υλικών, τεχνολογιών και εφαρμογών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.01 Μικρορευστονικές διατάξεις και μικροεργαστήρια (lab on chip), με εφαρμογές στην διάγνωση, την προσομοίωση οργάνων (organ on chip), την θεραπεία, την διαγνωσιοθεραπεία κλπ.
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.02 Βιο-υλικά, με εφαρμογές στην διάγνωση ή/και στην θεραπεία
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.03 Ικρίωματα και άλλες τεχνικές μηχανικής και αναγέννησης Ιστών, βιοαντιδραστήρες, υλικά και μέθοδοι βιο-εκτύπωσης και κατασκευής αυτών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.04 Βιοαισθητήρες για ανίχνευση, διάγνωση ή/και θεραπεία

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05. Εμφυτεύσιμα Υλικά, Μικρο/Νανο διατάξεις και συστήματα για μέτρηση, διάγνωση και θεραπεία
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.06 Βιομιμητικά, βιοδραστικά βιο-υλικά, επιθέματα, κλπ και διεργασίες παραγωγής αυτών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.07 Νέες περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες και υλικά αποστείρωσης, ή/και αδρανοποίησης ή/και μείωσης του αριθμού των μικροοργανισμών, σε επιφάνειες, αντικείμενα, ύδατα, αέρα, τρόφιμα, κλπ.
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.08 Νέα υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες βιο-ιατρικής απεικόνισης και ιχνηθέτησης
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.09 Υλικά, διατάξεις, αισθητήρες, μικροσυστήματα, τεχνολογίες για ασφάλεια και υγιεινή στους χώρους εργασίας, νοσοκομεία, κλπ.
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.05 Υλικά, διατάξεις και τεχνολογίες για εφαρμογές στην υγεία	01.05.10 Ασφάλεια νέων βιο-νανο-υλικών, διατάξεων και τεχνολογικών, τεχνικές χαρακτηρισμού και πιστοποίησης αυτών, νομικές ρυθμίσεις για έγκριση αυτών, αποτίμηση κοινωνικών προεκτάσεων αυτών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.01 Υλικά και διατάξεις για την χρήση και μετατροπή της ηλιακής ενέργειας
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.02 Υλικά για συγκομιδή ενέργειας από το περιβάλλον για ενεργειακά αυτόνομες διασυνδεδεμένες διατάξεις/συστήματα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.03 Ευφυή συστήματα μετατροπής ενέργειας
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.04 Υλικά για τεχνολογίες παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης συμπεριλαμβανομένης της συμπίεσης και χρήσης υδρογόνου
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.05 Υλικά και διατάξεις/συστήματα για την αποθήκευση ενέργειας, ανακυκλώμενα και χαμηλού περιβαλλοντολογικού αποτυπώματος
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.06 Υλικά για διατάξεις με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.06 Υλικά, διεργασίες και διατάξεις για παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	01.06.07 Υλικά και διατάξεις για την μείωση ενεργειακών απαιτήσεων κατασκευών

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
	μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας	
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.01 Δομικά υλικά, μέθοδοι ή και συστήματα για κτήρια και υποδομές με βελτιωμένη ενεργειακή επίδοση
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.02 Δομικά υλικά, μέθοδοι ή και συστήματα για κτήρια και υποδομές με βελτιωμένη λειτουργική επίδοση ή και διάρκεια ζωής
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.03 Δομικά υλικά, μέθοδοι ή και συστήματα για κτήρια και υποδομές με βελτιωμένη περιβαλλοντική επίδοση καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07. 04 Καινοτόμοι τρόποι κατασκευής κτηρίων και υποδομών, υλικά, διεργασίες, ή/και συστήματα αξιολόγησης αυτών, με έμφαση στην αποδοτικότητα, στην επιτελεσματικότητα και στην αειφορία
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.05 Προστασία, επισκευή ή και αποκατάσταση κτηρίων, συμπεριλαμβανομένων της ανάλυσης και διάγνωσης, υποδομών ή/και μνημείων αρχιτεκτονικής και πολιτιστικής κληρονομιάς
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.06 Προηγμένα υλικά, μέθοδοι ή και συστήματα για δομικά έργα ειδικών προδιαγραφών, συμπεριλαμβανομένων υποδομών μεταφορών, ενέργειας, πολιτικής προστασίας
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές, υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	01.07.07 Ενσωμάτωση προηγμένων ψηφιακών μεθόδων και συστημάτων για την κατασκευή, ή/και την αξιολόγηση εν λειτουργία, κτηρίων και υποδομών
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.07 Υλικά και διεργασίες για αειφορία στις βιομηχανικές και κτηριακές κατασκευές,	01.07.08 Πιλοτικές εφαρμογές σε πραγματικής κλίμακας κτήρια ή και υποδομές που αφορούν συνέργειες για ενσωμάτωση υλικών, μεθόδων ή/και συστημάτων των παραπάνω προτεραιοτήτων

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
	υποδομές και πολιτιστική κληρονομιά	
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.01 «Έξυπνες» επιστρώσεις ή/και μικρο-νανοδομημένες επιφάνειες με μία ή περισσότερες λειτουργικές ιδιότητες για τον έλεγχο της διαβροχής ή/και της βιοεναπόθεσης ή/και της τριβής ή/και των οπτικών ιδιοτήτων κλπ
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.02 «Έξυπνες», λειτουργικές επιστρώσεις ή/και μικρο-νανοδομημένες επιφάνειες με απόκριση σε μεταβολές εξωτερικών παραγόντων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.03 Σχεδιασμός και ανάπτυξη ασφαλών, οικολογικών και βιώσιμων επιστρώσεων και επιφανειών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.04 Τεχνολογίες επιφανειακής χημικής τροποποίησης ή/και μικρο-νανοδόμησης επιφανειών (υγρές, laser, πλάσμα κλπ) και εφαρμογές
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.05 Διεργασίες εναπόθεσης με υγρές και ξηρές μεθόδους ενός ή περισσότερων στρωμάτων, ή/και διεργασίες επιλεκτικής εναπόθεσης και εφαρμογές
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.08 Υλικά, επιστρώσεις, τεχνολογίες κατεργασίας επιφανειών	01.08.06 Χαρακτηρισμός και μετρολογία επιφανειών και επιστρώσεων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.01 Βελτίωση και Ανάπτυξη νέων διαδικασιών παραγωγής, επεξεργασίας, διαμόρφωσης μεταλλικών, μη μεταλλικών ή/και άλλων προϊόντων
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.02 Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διεργασίες παραγωγής νέων κραμάτων για χρήσεις στις μεταφορές, κατασκευές, τον ενεργειακό τομέα, την συσκευασία ή για εξειδικευμένες εφαρμογές
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.03 Ανάπτυξη υλικών και διεργασιών για ιδιαίτερα απαιτητικά περιβάλλοντα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.04 Ανάπτυξη υλικών, συστημάτων και διεργασιών για λειτουργικές συσκευασίες
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.05 Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διεργασίες παραγωγής για πολυμερή, βιοπολυμερή, βιοπλαστικά, βιοαποικοδομήσιμα, ειδικά πολυμερή για βιομηχανικά και καταναλωτικά προϊόντα αλλά και εξειδικευμένες εφαρμογές

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.06 Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διεργασίες παραγωγής σύνθετων, νανοσύνθετων υλικών και συστημάτων με αναβαθμισμένες ιδιότητες
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.07 Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διεργασίες παραγωγής βιομηχανικών υλικών και επιφανειών με προηγμένες ιδιότητες
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.08 Ανάπτυξη υλικών και διεργασιών για ινώδη, υφασμένα ή μη υφασμένα προϊόντα με αναβαθμισμένες ιδιότητες και μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα με εφαρμογές σε κατασκευές, ναυτιλία, έξυπνα ενδύματα, γεωργία, ασφάλεια κ.ά.
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.09 Εκμετάλλευση και Βιώσιμη διαχείριση των εγχώριων φυσικών πόρων για εφαρμογές στις κατασκευές, την βιομηχανία και άλλες εξειδικευμένες εφαρμογές και προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας - Καινοτόμες τεχνολογίες χαρτογράφησης, έρευνας και εξόρυξης ορυκτών πόρων για την βιώσιμη αξιοποίησή τους
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.09 Πρώτες ύλες, βιομηχανικά υλικά, υλικά συσκευασίας, προϊόντα ευρείας κατανάλωσης - Διεργασίες παραγωγής	01.09.10 Τεχνολογίες μετρήσεων και μοντελοποίηση ιδιοτήτων υλικών εκτός εργαστηριακού περιβάλλοντος. Υπολογιστικά μοντέλα προσομοιώσεων, εργαλεία πληροφορικής που επιτρέπουν το βέλτιστο και ασφαλή σχεδιασμό των υλικών και διεργασιών
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.01 Ανάπτυξη προηγμένων υλικών και τεχνολογιών για επίγειες, εναέριες και θαλάσσιες μεταφορές για εξοικονόμηση ενέργειας
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.02 Έξυπνα υλικά και υλικά για διαστημικές εφαρμογές
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.03 Προηγμένα υλικά για μέσα προστασίας και θωράκισης από Η/Μ ακτινοβολίες
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.04 Ανάπτυξη υλικών υψηλής ειδικής αντοχής σε μηχανική, ηλεκτρική και θερμική καταπόνηση
01-BYKA: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.05 Υλικά για μη επανδρωμένα αερομεταφερόμενα οχήματα

Τομέας	Περιοχή Παρέμβασης	Προτεραιότητα
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.06 Υλικά, ηλεκτρονικές διατάξεις και τεχνολογίες για επίγειες και δορυφορικές τηλεπικοινωνίες 5G-6G και άλλα δίκτυα επικοινωνίας
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.07 Αξιοπιστία υλικών και διατάξεων
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.10 Υλικά και διατάξεις για εφαρμογές μεταφορών, διαστήματος, ασφάλειας & τηλεπικοινωνιών	01.10.08 Προηγμένοι αισθητήρες και τεχνολογίες για εφαρμογές μεταφορών και παρακολούθηση αυτών
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.01 Υλικά και τεχνολογίες για φωτονικές και οπτοηλεκτρονικές διατάξεις, ολοκληρωμένα φωτονικά κυκλώματα και εφαρμογές
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.02 Υλικά και τεχνολογίες για διατάξεις λογικής και μνήμης, νευρομορφικές τεχνολογίες
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.03 Υλικά και τεχνολογίες για ηλεκτρονικά ισχύος και εφαρμογές
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.04 Τυπωμένα, εύκαμπτα ηλεκτρονικά και ηλεκτρονικά «ένδυσης» (wearable electronics) και εφαρμογές
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.05 Υλικά και διατάξεις για κβαντικές τεχνολογίες, μαγνητικά και «σπιντρονικά» υλικά, φωνονικά και φωτονικά μεταυλικά
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.06 Μονοστρώματα, λεπτά υμένια, μεταεπιφάνειες, νανοδομημένες επιφάνειες, για εφαρμογές στην φωτονική, ηλεκτρονική και τους αισθητήρες
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.07 Υλικά και τεχνολογίες για φυσικούς, χημικούς, βιολογικούς αισθητήρες, και μικρο-νανο συστήματα και εφαρμογές αυτών όπως στο περιβάλλον και το διαδίκτυο πραγμάτων
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.08 Υλικά και μικρορευστονικές διατάξεις ή μικροεργαστήρια (lab on chip) με εφαρμογές στο περιβάλλον, την ασφάλεια τροφίμων, τη γεωργία, την ενέργεια, την ηλεκτρονική για ψύξη των κυκλωμάτων κλπ
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.09 Σχεδιασμός νέων υλικών, διατάξεων, κυκλωμάτων. Τεχνικές χαρακτηρισμού ή νανομετρολογίας υλικών και διατάξεων
01-ΒΥΚΑ: Υλικά - Κατασκευές και Βιομηχανία	01.11 Νανοτεχνολογία, νανοηλεκτρονική, φωτονική	01.11.10 Νανοϋλικά για αποθήκευση ενέργειας και νέες μπαταρίες ή συστατικά αυτών

4.2 Κείμενα Αναφοράς

4.2.1 Εθνικά

- Στρατηγικό Σχέδιο 2022-2024 που εγκρίθηκε από το Κεντρικό Συμβούλιο Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (Κ.Σ.Ε.Ε.Κ.) (2022)⁴¹
- Υπ. Εργασίας, Εθνική Στρατηγική για τις Ενεργητικές Πολιτικές Απασχόλησης (2022)⁴²
- Μονάδα Εμπειρογνομίων Απασχόλησης, Κοινωνικής Ασφάλισης, Πρόνοιας και Κοινωνικών Υποθέσεων (Μ.Ε.Κ.Υ.) Παράμετροι Δεξιοτήτων, (2024) <https://mdaae.gr/data/parametroi-dexiotiton/>
- Υπ. Ψηφιακής Διακυβέρνησης, ΔΥΠΑ - Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών της αγοράς εργασίας, Πρόγραμμα ΔΑΜ, ΤΑΑ, ΕΟΠΠΕΠ
- Στρατηγική για την Αναβάθμιση των Δεξιοτήτων του Εργατικού Δυναμικού και τη Διασύνδεσή του με την Αγορά Εργασίας (ΔΥΠΑ)⁴³
- ΓΓΕΚ/ΓΓΒ/ΕΣΕΤΑΚ, Εθνική Στρατηγική για την Έξυπνη Εξειδίκευση (ΕΣΕΕ) 2021-2027
- ΕΚΚΕ, Τσέκερης, Χ., & Καρκαλέτσης, Β. κ.ά. (2023). Generative AI Greece 2030: Τα ενδεχόμενα μέλλοντα της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα. Αθήνα: Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. https://foresight.gov.gr/wp-content/uploads/2024/01/GenAI_Greece_2030.pdf
- Σύνδεσμος Επιχειρήσεων Πληροφορικής & Επικοινωνιών Ελλάδας (ΣΕΠΕ) Διάγνωση των Αναγκών Κατάρτισης σε Γνώσεις & Δεξιότητες των Επαγγελματιών του κλάδου ΤΠΕ (2021)⁴⁴
- ΜΜΕ ΓΣΕΒΕΕ, Προβληματικές όψεις της συνεχιζόμενης επαγγελματικής κατάρτισης στην Ελλάδα. Μια νέα θεώρηση της ποιότητας, (2023)
- ΙΝΕ, Ινστιτούτο Εργασίας ΓΣΕΕ Δυναμικοί κλάδοι και διάρθρωση των επαγγελματιών στην ελληνική οικονομία: Διερευνώντας τη σχέση περιφερειακής ανθεκτικότητας, κλαδικού δυναμισμού και ευελικτοποίησης, Γκιάλης Στ. & Σερέτης Στ., (2023)
- ΣΕΒ, Η Ψηφιακή Ελλάδα: Ο δρόμος προς την Ανάπτυξη (2017), <https://www.secdigital.gov.gr/wp-content/uploads/2020/07/secdigital-digital-Greece-060517.pdf>
- ΣΕΒ, Τα κρίσιμα επαγγέλματα ως κινητήρες των αλλαγών στη νέα βιομηχανική πολιτική-Κρίσιμα επαγγέλματα σε 8 επιχειρηματικούς τομείς, https://sev.org.gr/wp-content/uploads/2016/02/5_PERIVALLON.pdf
- Ακαδημία Δεξιοτήτων για την κυβερνοασφάλεια⁴⁵
- Πλατφόρμα Στρατηγικών Τεχνολογιών για την Ευρώπη (STEP)⁴⁶
- Μελέτη Στρατηγικής Προόρασης σχετικά με το "Μέλλον του Περιβάλλοντος Καινοτομίας στην Ελλάδα έως το 2035, <https://foresight.gov.gr/en/studies/Extensive-foresight-study-on-the-Future-of-the-Innovation-Landscape-in-Greece-by-2035/>
- Μηχανισμός διάγνωσης της αγοράς εργασίας και ΕΟΠΠΕΠ
- Μελέτες στατιστικών Δεδομένων ΕΛΣΤΑΤ, ΟΒΙ, ΕΚΤ
- Καραλής, Θ. (2021). Κίνητρα και εμπόδια για τη συμμετοχή των ενηλίκων στη διά βίου εκπαίδευση (2011-2019). ΙΝΕ ΓΣΕΕ και ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ.

⁴¹ https://www.gsvetlly.minedu.gov.gr/publications/docs2023/STRATIGIKO_SXEDIO_EEKDVMN_2022-2024.pdf

⁴² https://ypergasias.gov.gr/wp-content/uploads/2022/09/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%84%CE%B9%CF%82-%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%91%CF%80%CE%B1%CF%83%CF%87%CF%8C%CE%BB%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82_2022.pdf

⁴³ <https://www.dypa.gov.gr/storage/news/stratighiki-deksiotiton/stratighiki-deksiotiton.pdf>

⁴⁴ https://www.sepe.gr/files/pdf/sepe_meleti_dexiotites_9_2021.pdf & <https://nationaldigitalacademy.gov.gr/>

⁴⁵ <https://www.nationalcoalition.gov.gr/initiative/akadimia-dexiotiton-gia-tin-kyvernoa/>

⁴⁶ <https://www.nationalcoalition.gov.gr/ethniki-symmachia-2/>

- Κόκκος, Α. κ.ά. (2021). Η εκπαίδευση και κατάρτιση ενηλίκων στην Ελλάδα. διαΝΕΟσις.
- Καραγουστή, Ε., Ο ρόλος της Καινοτομίας και της τεχνολογίας στην Ανταγωνιστικότητα των νεοσύστατων Επιχειρήσεων, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιά, 2023
<https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/6050/Karagousti.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

4.2.2 Ευρωπαϊκές Μελέτες - Πηγές

- Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης (Cedefop)
<https://www.cedefop.europa.eu/el/tools/skills-online-vacancies>,
<https://www.cedefop.europa.eu/el/tools/skills-forecast>
- Cedefop (2021) THE GREEN EMPLOYMENT AND SKILLS TRANSFORMATION, Insights from a European Green Deal skills forecast scenario <http://data.europa.eu/doi/10.2801/112540>
- Cedefop (2023) Working together towards attractive, inclusive, innovative, agile and flexible VET. Cedefop briefing note, January 2023.
- Cedefop (2023). Skills in transition: the way to 2035 Luxembourg: Publications Office.
<http://data.europa.eu/doi/10.2801/438491>
- Joint Research Centre
- Ευρωπαϊκό Σύστημα Δεξιοτήτων, Ικανοτήτων, Προσόντων και Επαγγελμάτων (ESCO)⁴⁷ ταξινόμηση επαγγελμάτων
- Smart Specialisation Community of Practice της DG REGIO,
- Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς Διασφάλισης Ποιότητας για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (EQAVET)
- European Open Science Cloud, (EOSC) Digital skills for FAIR and open science (2021) EOSC Executive Board WG Skills and Training February 2021
- Ευρωπαϊκό Θεματολόγιο Δεξιοτήτων, European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience (2020)⁴⁸
- Σύμφωνο για τις δεξιότητες (2020)
- Διακήρυξης του Osnabrück (2020) σχετικά με την επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση ως κινητήρια δύναμη για την ανάκαμψη και τη δίκαιη μετάβαση στην ψηφιακή και την πράσινη οικονομία⁴⁹
- European Universities Initiative⁵⁰
- Το ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ψηφιακή ικανότητα των πολιτών (2023) DigComp 2.2.51
- Το Minimum Reference Curriculum του ECSO το οποίο παρέχει καθοδήγηση για τον σχεδιασμό μαθημάτων κατάρτισης στην κυβερνοασφάλεια.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Digital skills and jobs - Ψηφιακά Εργαλεία και Επαγγέλματα⁵²
- Blueprint for sectoral cooperation on skills (υλοποιείται στο πρόγραμμα Erasmus+ και ειδικότερα ResearchComp-The European Competence Framework for Researchers και EntreComp - The entrepreneurship competence framework)

⁴⁷ <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/what-esco>

⁴⁸ <https://migrant-integration.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-07/SkillsAgenda.pdf>,

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1196

⁴⁹ <file:///Users/athinamarkantoni/Downloads/KE-07-21-050-EL-N.pdf>

⁵⁰ https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/european-universities-initiative/benefits?facets_permanent%7Cfield_eac_topics=494&facets_field_faq_audience=497

⁵¹ <https://www.nationalcoalition.gov.gr/ds-resource/diathesimi-i-elliniki-ekdosi-toy-eyrop/>

⁵² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills>

- European Innovation Scoreboard 2024, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a4a4a1f-3e68-11ef-ab8f-01aa75ed71a1/language-en>
- Speech by President von der Leyen at the European Parliament Plenary on the new College of Commissioners and its programme , 27.11.2024 https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/news/speech-president-von-der-leyen-european-parliament-plenary-new-college-commissioners-and-its-2024-11-27_en
- ERASMUS+ / Regional capacity for Adult Learning and Education- REGALE (2023). *Adult Learning Policies in Europe: An Insight of Regional and local Stakeholders*. Διαθέσιμο στο <https://regalenetwork.eu/>
- European Commission (2019). Adult learning policy and provision in the Member States of the EU. Luxembourg: Publications of European Union.
- Ετήσια έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ψηφιακή Δεκαετία 2024 «Στις υποδομές συνδεσιμότητας το Εθνικό Σχέδιο Ευρυζωνικότητας 2021-2027.
- The European Competence Framework for Researchers, European Commission⁵³

4.2.3 Διεθνείς Φορείς, Ερευνητικά Κέντρα & Think Tanks για τον Τομέα

- [Curricula σπουδών για οργανισμούς \(Stanford Business, Graduate School, Harvard Business School\)](#)
- [The UK's innovation agency for social good NESTA https://www.nesta.org.uk/](https://www.nesta.org.uk/)
- Deep Mind, <https://deepmind.google/about/careers/>
- [Global Entrepreneurship monitor \(GEM\) GEM 2023/2024 GLOBAL REPORT - 25 YEARS AND GROWING https://gemconsortium.org/report/global-entrepreneurship-monitor-gem-20232024-global-report-25-years-and-growing](https://gemconsortium.org/report/global-entrepreneurship-monitor-gem-20232024-global-report-25-years-and-growing)
- National Association of Manufacturers, MANUFACTURING TRENDS 2024 Focusing on Growth and Resiliency, https://documents.nam.org/MBS/NAM_Trends_2024_WEB.pdf
- PriceWaterhouseCoopers, Σχεδιασμός και Ανάπτυξη στρατηγικής για την Ανάπτυξη και τον Μετασχηματισμό της Ελληνικής Βιομηχανίας, Παραδοτέο 2: Εθνική Στρατηγική για τη Βιομηχανία και Σχέδιο Δράσης, (2022) <https://www.mindev.gov.gr/wp-content/uploads/2022/09/2.-%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%94%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B7%CF%82-National-Industrial-Strategy-and-Action-Plan.pdf>
- KPMG, Emerging trends in the Industrial Manufacturing sector, (2022) <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/jp/pdf/2023/jp-en-im-emerging-trends.pdf>
- Creating value beyond the hype, McKinsey Digital https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/how-we-help-clients?cid=oth-pse-gaw-mbm-na-njt2-eur-web&utm_medium=ad&utm_source=rta_googlesearch&utm_campaign=Z9010482_rta_mckdigital_loicbailly_program_njt2_wv_20240917_20241122_nonbrandeu&utm_content=Z9010482_rta_mckdigital_loicbailly_program_njt2_wv_20240917_20241122_nonbrandeu_googlesearch_eu_nonbrand_tech_na_na_na_na_lp203_na&tech&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiArby5BhCDARIsAIJvjlQ6RBPB-36mTxj0wZ8JdsgcZlWHhwvPFs-wLPdfZ9CBuQXQ5N0a3DgaAh-aEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds
- Costas Charitidis, Marco Sebastiani, Gerhard Goldbeck, Fostering research and innovation in materials manufacturing for Industry 5.0: The key role of domain intertwining between materials characterization,

⁵³ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-04/ec_rtd_research-competence-presentation.pdf

modelling and data science, (2022)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127522008516>

- Innovations in Manufacturing Processes and Systems for Sustainable Practices, https://www.mdpi.com/journal/processes/special_issues/LQ915KB0FQ
- Abel Remache, Modesto Pérez-Sánchez, Víctor Hugo Hidalgo, Helena M. Ramos and Francisco-Javier Sánchez-Romero, Towards Sustainability in Hydraulic Machinery Manufacturing by 3D Printing, Processes 2024, 12(12) 2664; <https://doi.org/10.3390/pr12122664>
- R. Jose, S. Ramakrishna, Materials 4.0: Materials big data enabled materials discovery, Applied, Mater. Today 10 (2018) 127–132.
- J. Schmidt, M.R.G. Marques, S. Botti, M.A.L. Marques, Recent advances and applications of machine learning in solid-state materials science, npj Comput. Mater. 5 (1) (2019) - 83.
- G. Konstantopoulos, E.P. Koumoulos, C.A. Charitidis, Digital Innovation Enabled Nanomaterial Manufacturing; Machine Learning Strategies and Green Perspectives, Nanomaterials (Basel) 12(15) (2022).
- Ninduwezuor-Ehiobu, Nwakamma & Tula, Olawe & Daraojimba, Chibuike & Ofonagoro, Kelechi & Ogunjobi, Oluwaseun & Gidiagba, Joachim & Egbokhaebho, Blessed & Bansa, Adeyinka. (2023). EXPLORING INNOVATIVE MATERIAL INTEGRATION IN MODERN MANUFACTURING FOR ADVANCING U.S. COMPETITIVENESS IN SUSTAINABLE GLOBAL ECONOMY. Engineering Science & Technology Journal. 4. 140-168. 10.5159 4/estj.v4i3.558.
- https://www.researchgate.net/publication/373918734_EXPLORING_INNOVATIVE_MATERIAL_INTEGRATION_IN_MODERN_MANUFACTURING_FOR_ADVANCING_US_COMPETITIVENESS_IN_SUSTAINABLE_GLOBAL_ECONOMY

Λοιπά κείμενα αναφοράς

- [Digital Economy Outlook 2024: Η ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας ξεπερνάει τη συνολική ανάπτυξη στις χώρες του ΟΟΣΑ](https://www.ekt.gr/el/news/30240), <https://www.ekt.gr/el/news/30240>
- Creating value beyond the hype, McKinsey Digital https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/how-we-help-clients?cid=oth-pse-gaw-mbm-na-njt2-eur-web&utm_medium=ad&utm_source=rta_googlesearch&utm_campaign=Z9010482_rta_mckdigital_loicbailly_program_njt2_wv_20240917_20241122_nonbrandeu&utm_content=Z9010482_rta_mckdigital_loicbailly_program_njt2_wv_20240917_20241122_nonbrandeu_googlesearch_eu_nonbrand_tech_na_na_na_na_lp203_na&tech&gad_source=1&gclid=Cj0KCQIArby5BhCDARIsAIJvIjQ6RBPB-36mTxj0wZ8JdsgcZlWHhwvPFs-wlPdfZ9CBuQXQ5N0a3DgaAh-aEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds
- [Essential Tools and Software in Bioinformatics: BLAST, FASTA, and Clustal](https://omicstutorials.com/essential-tools-and-software-in-bioinformatics-blast-fast-and-clustal-2/)
- [5 Essential Partnership Soft Skills \(2023\) Resonance](https://www.resonanceglobal.com/blog/partnership-soft-skills), <https://www.resonanceglobal.com/blog/partnership-soft-skills>