

# ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΗ ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Έργο Erasmus+ KA2: "REACT - Δημιουργία συνεργατικού περιβάλλοντος στις ηλεκτρονικές τάξεις"

Διανοητικό αποτέλεσμα 2 "Δημιουργία ενός συνόλου καινοτόμων δραστηριοτήτων, εργαλείων και μεθόδων εκπαιδευτικής συνεργασίας προσαρμοσμένων σε ένα πρόγραμμα σπουδών εικονικής τάξης"

Έργο Erasmus+ KA2 - Συνεργασία για την καινοτομία και την ανταλλαγή ορθών πρακτικών  
Αριθμός έργου: 2020-1-DE02-KA226-VET-007926



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



Legal description – Creative Commons licensing: The materials published on the "reacteclasslearning" project website are classified as Open Educational Resources' (OER) and can be freely (without permission of their creators): downloaded, used, reused, copied, adapted, and shared by users, with information about the source of their origin.

## ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΧΩΡΟΙ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΝΔΟΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ - ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στον κόσμο της εργασίας, η συνεργατική εργασία και η μάθηση με τη χρήση ψηφιακών μέσων θα διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στο μέλλον. Πώς μπορούν οι νέοι να προετοιμαστούν γι' αυτό στο πλαίσιο της εκπαίδευσής τους; Στο Electro Technologies Centrum (etz), αναπτύχθηκε η έννοια "Ενδοεπιχειρησιακή κατάρτιση 4.0", στην οποία οι αρχές του Προσανατολισμού στη Δράση και του Αυτοελέγχου συμπληρώνονται από την αρχή της Συνεργασίας.

### ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Στο πλαίσιο του έργου ETAEMA 4.0, το Electro Technologies Centrum προσδιόρισε τον τρόπο με τον οποίο η ψηφιοποίηση επηρεάζει την ενδοεπιχειρησιακή κατάρτιση των τεχνικών ηλεκτρονικών στον τομέα της τεχνολογίας αυτοματισμού και στον τομέα των μηχανών και της τεχνολογίας κίνησης. Στόχος του έργου ήταν η ενσωμάτωση μαθησιακού περιεχομένου σχετικού με την ψηφιοποίηση στην ενδοεπιχειρησιακή κατάρτιση, προκειμένου να προωθηθεί η συνεργατική μάθηση και να αναπτυχθεί μια μεθοδολογική και διδακτική προσέγγιση.

Το έργο αποτελεί ειδικό πρόγραμμα του BMBF και υποστηρίχθηκε από την BIBB από 10-2016 έως 06-2019. Υπεύθυνοι υπάλληλοι: A: Petra Gohlke (επικεφαλής του τμήματος στην ETZ στη Στουτγάρδη) και Dr. Jürgen Jarosch (διευθύνων σύμβουλος στην ETZ στη Στουτγάρδη).

### ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός οδηγεί σε θεμελιώδη αλλαγή των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στις επιχειρήσεις και παρεμβαίνει βαθιά στην εργασία των εργαζομένων. Οι επιπτώσεις περιλαμβάνουν τις δραστηριότητες, τον εξοπλισμό εργασίας, τον τόπο και τον χρόνο εργασίας, την οργάνωση της εργασίας και, κατά συνέπεια, τα προσόντα των εργαζομένων (βλ. Bauer/ Hofmann 2018, σ. 3 επ.). Η χρήση δικτυωμένων υπολογιστών και κινητών συσκευών θα γίνει αυτονόητη, όπως και η συνεργασία σε εικονικές ομάδες και η χρήση βίντεο και ηχητικών διασκέψεων, κοινωνικών δικτύων και άλλων εφαρμογών που υποστηρίζουν τη συνεργατική εργασία.

Εκτός από τα επαγγελματικά προσόντα, όπως ο προγραμματισμός δικτυωμένων συστημάτων παραγωγής και ελέγχου, πρόκειται για τη διεπιστημονική σκέψη, την αναγνώριση και υποστήριξη καινοτομιών, καθώς και την αντοχή και την προώθηση της αλλαγής (βλ. Bauer/Hofmann 2018, σ. 3 επ.), η αυτοδυναμία αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία,

μεταξύ άλλων για την προσαρμογή στις συνεχείς αλλαγές στον κόσμο της εργασίας 4.0, και οι κοινωνικές δεξιότητες για την εργασία σε (εικονικές) ομάδες.

Στο πλαίσιο ενός έργου που χρηματοδοτήθηκε από το BMBF, αναπτύχθηκε μια ιδέα στο Κέντρο Ηλεκτρολογικής Τεχνολογίας (ETZ), η οποία αφενός ενσωματώνει το σχετικό με την ψηφιοποίηση μαθησιακό περιεχόμενο στην ενδοεπιχειρησιακή κατάρτιση και αφετέρου προσφέρει τα μεθοδολογικά-διδασκτικά θεμέλια για την προώθηση αυτών των ικανοτήτων. Αυτό υλοποιήθηκε για τα επαγγέλματα κατάρτισης ηλεκτρονικός τεχνικός με ειδικότητα στην τεχνολογία αυτοματισμού και ηλεκτρονικός τεχνικός για μηχανές και τεχνολογία κίνησης για τα μαθήματα της κοινής εκπαίδευσης ειδικών (εστίαση 2ο έτος κατάρτισης) και της ειδικής εκπαίδευσης ειδικών με ειδικό αντικείμενο (3ο/4ο έτος κατάρτισης). Από τεχνικής άποψης, αυτό σημαίνει, για τα δύο επαγγέλματα, μεταξύ άλλων, ότι οι καταρτιζόμενοι μαθαίνουν να εγκαθιστούν και να προγραμματίζουν δικτυωμένα συστήματα παραγωγής, να εντοπίζουν και να εξαλείφουν βλάβες και να μπορούν να κάνουν απομακρυσμένη πρόσβαση με κινητές συσκευές για το σκοπό αυτό. Λόγω αυτών των ολοκληρωμένων απαιτήσεων, οι βασικές αρχές του προσανατολισμού στη δράση και του αυτοελέγχου συμπληρώνονται από τη συνεργασία κατά το σχεδιασμό της μεθοδολογικής-διδασκτικής αντίληψης "Ενδοεπιχειρησιακή Κατάρτιση 4.0".

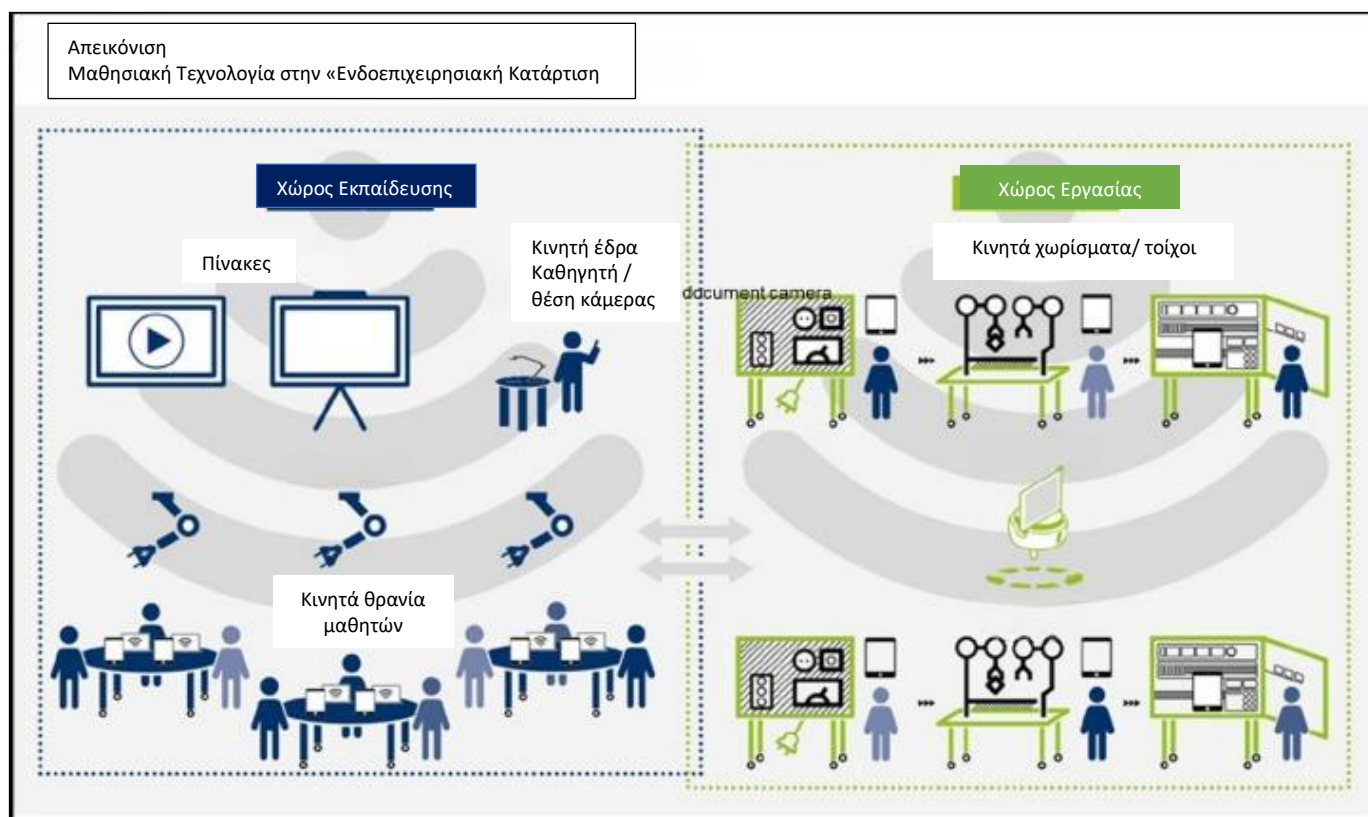
Η "Ενδοεπιχειρησιακή Κατάρτιση 4.0" βασίζεται σε μια διαδραστική πλατφόρμα μάθησης. Αυτή περιέχει εικονικές παραγγελίες πελατών για τα ενδοεπιχειρησιακά μαθήματα στο πλαίσιο της κατάρτισης των επαγγελματιών του τομέα των ηλεκτρολόγων και της πληροφορικής, βάσει των οποίων οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν με προσανατολισμό στη δράση να αναλύουν, να σχεδιάζουν, να εκτελούν και να αξιολογούν τις επιθυμίες των πελατών. Η έννοια της μάθησης με προσανατολισμό στις παραγγελίες πελατών εστιάζει επίσης στην προώθηση της ικανότητας «αυτομάθησης». Κατά τη διεκπεραίωση των παραγγελιών πελατών, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν τις δικές τους ανάγκες για μάθηση/δράση, να θέτουν στόχους για δράση και να σχεδιάζουν, να υλοποιούν και να αξιολογούν τις διαδικασίες εργασίας και μάθησης. Σχεδιάζουν διαδοχικά τις μαθησιακές τους διαδικασίες και, ανάλογα με τη μαθησιακή τους πρόοδο και την εμπειρία τους, αυτοκατευθύνονται επιλέγοντας μεθόδους μάθησης και εργασίας, καθώς και αντανακλώντας και ελέγχοντας τα μαθησιακά αποτελέσματα και τις διαδικασίες.

Η μάθηση στο πλαίσιο της "Ενδοεπιχειρησιακής Κατάρτισης 4.0" πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό με την προσφυγή στη μαθησιακή κοινότητα. Η συνεργασία αποτελεί επομένως βασική αρχή της μαθησιακής διαδικασίας: Πρόκειται για μόνιμες, άμεσες διαδικασίες επικοινωνίας, την από κοινού ανάπτυξη λύσεων, την ανταλλαγή γνώσεων και τη χρήση συλλογικών ικανοτήτων στο πλαίσιο διαδικασιών ανάπτυξης και ανατροφοδότησης. Υπό την έννοια της "Συνεργατικής μικτής μάθησης" (Buchegger et al. 2007, σ. 2), οι εκπαιδευόμενοι εργάζονται σε ομάδες πάνω σε μαθησιακές εργασίες και επιλύουν από κοινού προκαθορισμένα προβλήματα. Το μαθησιακό σενάριο χρησιμοποιεί τον εικονικό χώρο μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας και προσομοίωσης και τον πραγματικό χώρο μέσω μιας πρότυπης δομής και ενός τοίχου συναρμολόγησης. Η από κοινού ανάπτυξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων, η

συναφής προώθηση των δεξιοτήτων συνεργασίας και η μεθοδολογική υποστήριξη των εκπαιδευομένων στην απόκτηση και μεταφορά βιωματικών γνώσεων αναμένεται να προσδώσει προστιθέμενη αξία - στην ίδια τη μαθησιακή διαδικασία, αλλά και πέραν αυτής, προετοιμάζοντας για πραγματικές συνεργατικές διαδικασίες εργασίας στην καθημερινή επιχειρηματική ζωή. Προκειμένου να υποστηριχθούν οι συνεργατικές διαδικασίες στην ομάδα μάθησης, η έννοια δημιούργησε προϋποθέσεις σε διάφορα επίπεδα: Εκτός από τη χρήση συνεργατικών μεθόδων μάθησης, την παροχή κατάλληλων εργαλείων λογισμικού για την ψηφιακή συνεργασία και την ενσωμάτωση ψηφιακών μέσων, οι χωρικές συνθήκες σχεδιάστηκαν επίσης με τέτοιο τρόπο ώστε η συνεργασία να είναι δυνατή ή να προωθείται ανά πάσα στιγμή.

Ο στόχος της προσέγγισης της "Ενδοεπιχειρησιακής Κατάρτισης 4.0" είναι να διαλύσει την κλασική αντίληψη του εργαστηρίου κατάρτισης ως ένα περισσότερο ή λιγότερο δασκαλοκεντρικό εργαστήριο με μετωπικό προσανατολισμό (βλ. Βöhme 2009, σ. 18). Προκειμένου να εντοπιστούν οι διάφορες μαθησιακές δραστηριότητες στη "Ενδοεπιχειρησιακή Κατάρτιση 4.0", ο διαθέσιμος χώρος στα εργαστήρια χωρίστηκε σε έναν "Χώρο μάθησης" και έναν "Χώρο εργασίας" (βλ. Εικ., σ. 32), ώστε να είναι δυνατή η καλύτερη εστίαση στις διάφορες αλληλεπιδράσεις - από τη συντονισμό στην ολομέλεια για το θέμα της εβδομάδας έως τον συνεργατικό υπολογισμό υλικού για ένα δικτυωμένο σύστημα ρολών έως τις σύντομες οδηγίες στο πραγματικό μοντέλο - και να δημιουργηθούν οι κατάλληλες ρυθμίσεις. Αποφεύχθηκε ο διαχωρισμός των χώρων με εμπόδια όπως διαχωριστικοί τοίχοι ή έπιπλα. Για παράδειγμα, ο χώρος μάθησης για τις ανάγκες του μαθήματος όπως η εισαγωγή της εβδομάδας, η επεξεργασία ηλεκτρονικών φορμών εκ μέρους του πελάτη στην πλατφόρμα μάθησης, η έρευνα στο Διαδίκτυο ή οι σύντομες θεωρητικές ενότητες βρίσκονται πάντα σε σύνδεση με τον χώρο εργασίας στον οποίο πραγματοποιούνται εργασίες συναρμολόγησης ή προγραμματισμού, δοκιμές συστημάτων ή μετρήσεις.





Προκειμένου να είναι δυνατή η εφαρμογή νέων ρυθμίσεων σε σύντομο χρονικό διάστημα, χρησιμοποιήθηκαν κινητές λύσεις ρυθμιζόμενου ύψους για τον εξοπλισμό του χώρου μάθησης. Αυτό καθιστά δυνατή την αλλαγή της "αρχιτεκτονικής" του χώρου με λίγα απλά βήματα. Τα τραπέζια μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθιστοί και όρθιοι. Οι καρέκλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο στα τραπέζια, π.χ. όταν εργάζονται μαζί σε εργασίες μάθησης, όσο και στον χώρο εργασίας κατά τη διάρκεια εργασιών εγκατάστασης στο γραφείο ελέγχου στο κατάλληλο ύψος. Οι εκπαιδευτές μπορούν έτσι να διεξάγουν συζητήσεις με υποομάδες οπουδήποτε στην αίθουσα. Η μετάβαση από τη διδακτικοκεντρική εργασία σε συνεργατικές μαθησιακές ακολουθίες είναι δυνατή και ρητά επιθυμητή ανά πάσα στιγμή.

Κατά το σχεδιασμό των πραγματικών μοντέλων στο χώρο εργασίας, αναπτύχθηκαν διατάξεις μοντέλων με τη μορφή γραφείων ελέγχου, τα οποία είναι προεγκατεστημένα σύμφωνα με μια τυποποιημένη διάταξη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευέλικτα για διαφορετικές παραγγελίες πελατών. Οι τοίχοι εγκατάστασης είναι κινητοί, γεγονός που επιτρέπει μια μεταβλητή διάταξη των δομών τοποθέτησης. Αυτό σημαίνει ότι στο χώρο εργασίας μπορούν να εφαρμοστούν διαφορετικές διαμορφώσεις δωματίων για μια ενότητα εκμάθησης στην ηλεκτρολογία από ό,τι για μια ενότητα στην τεχνολογία αυτοματισμού.

Οι φορητοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται στο χώρο μάθησης, καθώς η επεξεργασία ηλεκτρονικών φορμών, όπως ο υπολογισμός υλικού ή η έκθεση επίσκεψης στην πλατφόρμα μάθησης, απαιτεί μεγαλύτερη οθόνη και έλεγχο μέσω πληκτρολογίου και ποντικιού. Για την

εργασία στον χώρο εργασίας χρησιμοποιούνται ταμπλέτες, οι οποίες καθιστούν δυνατή την πρόσβαση σε περιεχόμενο στο Διαδίκτυο ή στην πλατφόρμα ακόμη και κατά τις πρακτικές φάσεις. Επιπλέον, η λειτουργία της κάμερας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τεκμηρίωση των πρότυπων συστημάτων που έχουν δημιουργηθεί.

Με τον ψηφιακό μαυροπίνακα και τον λευκό πίνακα στην περιοχή μάθησης, είναι δυνατή η παράλληλη προβολή διαφορετικών μαθησιακών δραστηριοτήτων ή μαθησιακών αποτελεσμάτων με τη χρήση διαχωρισμού της οθόνης. Για ψηφιακές συνεργατικές μαθησιακές ακολουθίες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η λειτουργία διαδικτυακής διάσκεψης του ψηφιακού πίνακα. Τα αποτελέσματα είναι ορατά σε όλους στους χώρους παρουσίασης και μπορούν να συμπληρωθούν ανά πάσα στιγμή.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Κατά την πιλοτική φάση, κατέστη σαφές ότι για την εφαρμογή της νέας αντίληψης, το εκπαιδευτικό προσωπικό πρέπει να προετοιμαστεί εντατικά για την αντιμετώπιση των μέσων ή της μαθησιακής τεχνολογίας, ώστε οι νέες μέθοδοι να αποφέρουν την αναμενόμενη προστιθέμενη αξία για τους εκπαιδευόμενους στη μαθησιακή διαδικασία. Τα μαθήματα κατάρτισης για τους ειδικούς κατάρτισης ασχολούνται επίσης με τη διδακτική διάσταση των μέσων. Οι εκπαιδευτές πρέπει να γνωρίσουν τις νέες συνεργατικές μορφές μάθησης, να διερευνήσουν τις δυνατότητές τους και να εξασκηθούν στις νέες προσεγγίσεις. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να βιώσουν οι ίδιοι τα νέα μέσα διδασκαλίας στη διδακτική τους λειτουργία και να μάθουν να συνδυάζουν τα επιμέρους στοιχεία του μαθησιακού σεναρίου (χωρική περιφέρεια, τεχνολογικές νησίδες, τεχνολογία μάθησης, συνεργατικές, πραγματικές και εικονικές μέθοδοι εργασίας) με τρόπο που να προωθεί τη μάθηση.

Για την ενδοεπιχειρησιακή κατάρτιση στα προαναφερθέντα επαγγέλματα κατάρτισης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μαθησιακό περιεχόμενο στην ηλεκτρονική πλατφόρμα κατάρτισης και τα εισαγωγικά μαθήματα κατάρτισης. Ιδανικά, θα πρέπει να πραγματοποιούνται πρόσθετες πρακτικές ασκήσεις με εκπαιδευτές που έχουν ήδη αποκτήσει εμπειρία με τη "Ενδοεπιχειρησιακή Κατάρτιση 4.0". Κατ' αρχήν, είναι νοητό οι επιλεγμένες ακολουθίες να χρησιμοποιούνται επίσης από επαγγελματικές σχολές και επιχειρήσεις κατάρτισης κατά τη διάρκεια της συνεργασίας των τόπων μάθησης, προκειμένου να υποστηριχθεί η ενσωμάτωση της ενδοεπιχειρησιακής, της θεματικής θεωρητικής και της ενδοεπιχειρησιακής κατάρτισης στο σχετικό με την ψηφιοποίηση μαθησιακό περιεχόμενο.

Δημιουργεί ευκαιρίες για να εφαρμοστούν ποικίλα μαθησιακά σενάρια.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Η συνεργατική μικτή μάθηση είναι η δυνατότητα των εκπαιδευομένων/μαθητών να αναπτύσσουν μαθησιακές εργασίες σε ομάδες και να συνεργάζονται για την επίλυση προκαθορισμένων προβλημάτων.
2. Η από κοινού ανάπτυξη μαθησιακών αποτελεσμάτων, η συναφής προώθηση των δεξιοτήτων συνεργασίας και η μεθοδολογική υποστήριξη των εκπαιδευομένων στην απόκτηση και μεταφορά βιωματικών γνώσεων αναμένεται να προσθέσει αξία - στην ίδια τη μαθησιακή διαδικασία, αλλά και πέραν αυτής, προετοιμάζοντας για πραγματικές συνεργατικές διαδικασίες εργασίας στην καθημερινή επιχειρηματική ζωή.
3. Οι εκπαιδευτές πρέπει να γνωρίσουν τις νέες συνεργατικές μορφές μάθησης, να διερευνήσουν τις δυνατότητές τους και να εφαρμόσουν τις νέες προσεγγίσεις. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να βιώσουν οι ίδιοι τα νέα μέσα διδασκαλίας στη διδακτική τους λειτουργία και να μάθουν να συνδυάζουν τα επιμέρους στοιχεία του μαθησιακού σεναρίου (χωρική περιφέρεια, τεχνολογικές νησίδες, τεχνολογία μάθησης, συνεργατικές, πραγματικές και εικονικές μέθοδοι εργασίας) με τρόπο που να προωθεί τη μάθηση.