

The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)

Disclaimer

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

Learning Scenarios (IO2)

Τίτλος σεναρίου

Διευκόλυνση της κατανόησης και της ανάγνωσης τεχνικών σχεδίων με τη βοήθεια ψηφιακού εξοπλισμού και συσκευών.

Κοινό - στόχος

Καθηγητές ΕΕΚ¹ που εργάζονται στον τομέα της μηχανικής (στην προκειμένη περίπτωση - εγκατάσταση συσκευών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας).

Πρόβλημα προς επίλυση - Μαθησιακή κατάσταση

Οι καθηγητές επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης στον τομέα της μηχανικής αντιμετωπίζουν πολύ συχνά καταστάσεις κατά τις οποίες οι μαθητές επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης στην αρχή ενός μαθήματος δυσκολεύονται να κατανοήσουν και να διαβάσουν τεχνικά σχέδια, προγράμματα και προδιαγραφές. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και συσκευών μπορεί να βοηθήσει πολύ στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος.

Επισκόπηση σεναρίου

ΕΠΕΠ² 3 και 4

Αυτό το σενάριο κατάρτισης των εκπαιδευτικών επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης ασχολείται με το πρόβλημα του τρόπου με τον οποίο μπορεί να βοηθηθούν οι μαθητές επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης να αναπτύξουν την τεχνογνωσία και τις δεξιότητες για την ανάγνωση και την κατανόηση τεχνικών σχεδίων και σχεδίων.

Δεξιότητες που καλύπτονται από το DigCompEdu

¹ Επαγγελματική Κατάρτιση και Εκπαίδευση

² Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Επαγγελματικών Προσόντων



02	Ψηφιακοί πόροι		
	2.2 Δημιουργία και τροποποίηση ψηφιακών πόρων	<p>Τροποποίηση και αξιοποίηση υφιστάμενων πόρων με ανοικτή άδεια χρήσης και άλλων πόρων, όπου αυτό επιτρέπεται.</p> <p>Να δημιουργούν ή να συνδημιουργούν νέους ψηφιακούς εκπαιδευτικούς πόρους. Να λαμβάνουν υπόψη τους συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, το πλαίσιο, την παιδαγωγική προσέγγιση και την ομάδα μαθητών, όταν σχεδιάζουν ψηφιακούς πόρους και προγραμματίζουν τη χρήση τους.</p>	
	Γ1 Αρχηγός	<p>Δημιουργία, συν-δημιουργία και τροποποίηση πόρων ανάλογα με το μαθησιακό πλαίσιο, χρησιμοποιώντας μια σειρά προηγμένων στρατηγικών.</p>	<p><i>Δημιουργώ και τροποποιώ ψηφιακούς πόρους και δραστηριότητες προσαρμοσμένες στο μαθησιακό πλαίσιο και την ομάδα των εκπαιδευομένων, χρησιμοποιώντας καινοτόμες στρατηγικές, όπως ηλεκτρονικά φύλλα αξιολόγησης, ηλεκτρονικές έρευνες, θεματικά παιχνίδια, πλατφόρμες συνεργασίας.</i></p>
			<p><i>Χρησιμοποιώ εργαλεία όπως το h5p, το Padlet, το Mentimeter, το Kahoot και άλλα για να δημιουργήσω διαδραστικές δραστηριότητες για τους αποφοίτους μου.</i></p>
03	Διδασκαλία και Μάθηση		

	<p>3.1 Διδασκαλία</p>	<p>Να σχεδιάζει και να εφαρμόζει ψηφιακές συσκευές και πόρους στη διδακτική διαδικασία, ώστε να ενισχύει την αποτελεσματικότητα των διδακτικών παρεμβάσεων.</p> <p>Να διαχειρίζονται και να ενορχηστρώνουν κατάλληλα τις ψηφιακές διδακτικές παρεμβάσεις. Να πειραματίζονται και να αναπτύσσουν νέες μορφές και παιδαγωγικές μεθόδους διδασκαλίας.</p>	
	<p>B1 Ολοκληρωτής</p>	<p>Ουσιαστική ενσωμάτωση των διαθέσιμων ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική διαδικασία</p>	<p><i>Μπορώ να ενσωματώσω τη χρήση πολλών διαφορετικών ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων στο θεωρητικό μάθημα και στην υποστήριξη της ανεξάρτητης μάθησης των μαθητών.</i></p>
			<p><i>Μπορώ να ενσωματώσω διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες και εργαλεία σε περιβάλλοντα πρακτικής κατάρτισης και μάθησης με βάση την εργασία.</i></p>
	<p>3.3 Συνεργατική μάθηση</p>	<p>Χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για την προώθηση και ενίσχυση της συνεργασίας των μαθητών. Να δοθεί η δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να χρησιμοποιούν τις ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο συνεργατικών εργασιών, ως μέσο ενίσχυσης της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της συνεργατικής δημιουργίας γνώσης.</p>	
	<p>B2 Ειδικός</p>	<p>Χρήση ψηφιακών περιβαλλόντων για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης</p>	<p><i>Μπορώ να χρησιμοποιήσω διαδικτυακά μαθησιακά περιβάλλοντα για να υποστηρίξω τη συνεργατική</i></p>

		<p>μάθηση των μαθητών ΕΕΚ στις τάξεις.</p>
		<p>Μπορώ να εφαρμόζω ψηφιακά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται για τη συνεργασία και την επικοινωνία στις διαδικασίες εργασίας με σκοπό τη συνεργατική μάθηση.</p>

05	Ενδυνάμωση μαθητών	
	<p>5.3 Ενεργή συμμετοχή των μαθητών</p>	<p>Χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για την προώθηση της ενεργού και δημιουργικής εμπλοκής των μαθητών με ένα θέμα.</p> <p>Να χρησιμοποιούν ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο παιδαγωγικών στρατηγικών που ενισχύουν τις οριζόντιες δεξιότητες των μαθητών, τη βαθιά σκέψη και τη δημιουργική έκφραση.</p> <p>Να ανοίξουμε τη μάθηση σε νέα, πραγματικά πλαίσια, τα οποία εμπλέκουν τους ίδιους τους μαθητές σε πρακτικές δραστηριότητες, επιστημονικές διερευνήσεις ή επίλυση σύνθετων προβλημάτων, ή με άλλους τρόπους να αυξάνουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών σε σύνθετα θέματα.</p>

<p>B2 Ειδικός</p>	<p>Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την ενεργό εμπλοκή των μαθητών με το γνωστικό αντικείμενο.</p>	<p><i>Μπορώ να εξηγώ και να επιδεικνύω στους μαθητές και τους μαθητευόμενους της ΕΕΚ τα πλεονεκτήματα της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών για την ενεργό και αποτελεσματική απόκτηση επαγγελματικών γνώσεων, δεξιοτήτων και οριζόντιων δεξιοτήτων στις αίθουσες διδασκαλίας και στα περιβάλλοντα πρακτικής άσκησης.</i></p>
<p>Γ2 Πρωτοπόρος</p>	<p>Καινοτόμες ψηφιακές στρατηγικές για ενεργό μάθηση</p>	<p><i>Μπορώ να σχεδιάσω τη νέα μεθοδολογική-οργανωτική προσέγγιση της ενεργητικής μάθησης για τους μαθητές και τους μαθητευόμενους της ΕΕΚ με βάση την εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών.</i></p>

Μπορώ να αναπτύξω νέες τεχνολογικές λύσεις ψηφιακών εφαρμογών για την ενεργητική μάθηση των σπουδαστών και των μαθητευόμενων της ΕΕΚ.

Δομή του προγράμματος σπουδών

Σύμφωνα με την αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom (Anderson and Krathwohl, 2001)³

Επίπεδο	Περιγραφή	Κάλυψη
Δημιουργία	Συναρμολόγηση στοιχείων για να σχηματίσουν ένα συνεκτικό ή λειτουργικό σύνολο- αναδιοργάνωση στοιχείων σε ένα νέο μοτίβο ή δομή μέσω της δημιουργίας, του σχεδιασμού ή της παραγωγής.	ΠΜ
Αξιολόγηση	Λήψη κρίσεων βάσει κριτηρίων και προτύπων μέσω ελέγχου	ΠΜ
Ανάλυση	Διάσπαση του υλικού σε συστατικά μέρη, προσδιορισμός του τρόπου με τον οποίο τα μέρη σχετίζονται μεταξύ τους και με μια συνολική δομή ή σκοπό	ΠΜ
Εφαρμογή	Εκτέλεση ή χρήση μιας διαδικασίας μέσω της εκτέλεσης ή της εφαρμογής	ΜΣ
Κατανόηση	Κατασκευή νοήματος από προφορικά, γραπτά και γραφικά μηνύματα μέσω ερμηνείας, παραδειγματισμού,	ΜΣ

³https://www.researchgate.net/publication/264675976_Transitioning_from_Teaching_Lean_Tools_To_Teaching_Lean_Transformation/figures?lo=1

	ταξινόμησης, σύνοψης, εξαγωγής συμπερασμάτων, σύγκρισης και εξήγησης.	
Ανάμνηση	Ανάκτηση, αναγνώριση και ανάκληση σχετικών γνώσεων από τη μακροπρόθεσμη μνήμη	ΜΣ
ΠΜ = Προϋποθέσεις Μάθησης, ΜΣ = Εστίαση του Μαθησιακού Σεναρίου		
Source: Anderson & Krathwohl (2001)		

Επισκόπηση σεναρίου

Η έλλειψη της ικανότητας των μαθητών της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης να κατανοούν και να διαβάζουν σχέδια, προγράμματα και προδιαγραφές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την επιτυχή εκμάθηση των επαγγελματικών μαθημάτων στους τομείς των ηλεκτρονικών και απαιτεί πολύ χρόνο διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς για να το αντιμετωπίσουν. Ως εκ τούτου, τα σχολεία επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης αντιμετωπίζουν πολύ συχνά τη διδακτική πρόκληση σχετικά με, πώς να εξασφαλίσουν τη γρήγορη, αποτελεσματική και βιώσιμη απόκτηση αυτών των γνώσεων και δεξιοτήτων, ιδίως όταν οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας «στην τάξη» από τα βιβλία δεν είναι τόσο αποτελεσματικές και ελκυστικές για τους μαθητές.

Εδώ, ο προσανατολισμός της διδασκαλίας και της μάθησης στην εργασιακή πρακτική και η χρήση ψηφιακών λύσεων μπορεί να δημιουργήσει μια πραγματική διαφορά και να προσφέρει ένα αξιόπιστο μέτρο για την αντιμετώπιση αυτού του ελλείμματος γνώσεων και δεξιοτήτων. Οι καθηγητές επαγγελματικής κατάρτισης του κέντρου επαγγελματικής κατάρτισης Alytus χρησιμοποιούν με επιτυχία και αποτελεσματικότητα τις ψηφιακές λύσεις για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται για την κατανόηση και την ανάγνωση σχεδίων ηλεκτρικών κυκλωμάτων, προγραμμάτων και τεχνικών προδιαγραφών. Αυτό το σενάριο βασίζεται στην εμπειρία και τις διδακτικές τους προσεγγίσεις και επιδιώκει τη διάδοση αποτελεσματικών πρακτικών στα διάφορα πλαίσια κατάρτισης και μάθησης. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά τόσο σε περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται στο σχολείο όσο και σε περιβάλλοντα μάθησης που βασίζονται στην εργασία.

Στόχοι του σεναρίου

Αυτό το σενάριο αποσκοπεί στην ανάπτυξη των επαγγελματικών και μεθοδολογικών ικανοτήτων των επαγγελματικών εκπαιδευτικών που απαιτούνται για να διδάξουν στους μαθητές, πώς να διαβάζουν, να ερμηνεύουν και να παράγουν σχέδια, προγράμματα και τεχνικές προδιαγραφές εγκαταστάσεων ηλεκτρικού ελέγχου με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Εδώ η ευθύνη του διδάσκοντος είναι να εκπαιδεύσει τους εκπαιδευτικούς επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης στην εφαρμογή της περιγραφόμενης διδακτικής προσέγγισης.

Προϋποθέσεις

Διδακτική/μαθησιακή υποδομή και τεχνολογία: εργαστήριο μηχανικής εξοπλισμένο με υπολογιστές, CAD-CAM ή ισοδύναμο λογισμικό, πλατφόρμες για τον προγραμματισμό/έλεγχο του μικροελεγκτή και την παρακολούθηση των διεργασιών του, προσομοιωτές πνευματικής Festo FluidSIM Pneumatics, CDeSIMU ή ισοδύναμο.

Σχέδιο μαθήματος

Δραστηριότητα	Ανάγνωση προετοιμασμένων ηλεκτρολογικών σχημάτων και σχεδίων.
Διάρκεια	3 ώρες
Μέθοδοι	Διαλέξεις, παρουσιάσεις, ερωτήσεις-απαντήσεις, εκτέλεση ανεξάρτητων/ομαδικών εργασιών.
Τι κάνει ο διδάσκων	Ο καθηγητής συζητά με τους καθηγητές ΕΕΚ τη στρατηγική κατάρτισης σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο θα διδάξει στους μαθητές να διαβάζουν ηλεκτρολογικά σχέδια και σχέδια.
Τι κάνουν οι εκπαιδευόμενοι	Ο εκπαιδευτικός εξηγεί στους μαθητές τις αρχές, τα στοιχεία, τα σύμβολα και τις έννοιες των ηλεκτρικών διαγραμμάτων και σχεδίων ελέγχου, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα παραδείγματα. Οι μαθητές διαβάζουν και ερμηνεύουν τα διαγράμματα και τα σχέδια ανεξάρτητα ή με τη βοήθεια του δασκάλου.

Εξοπλισμός και στήριξη	Υπολογιστές με CAD/CAM ή ισοδύναμο λογισμικό, λογισμικό επεξεργασίας κειμένου, εκτυπωμένα διαγράμματα καλωδίωσης ή σχέδια.
Παραπομπή στο DigCompEdu	03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Διδασκαλία 03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Συνεργατική μάθηση 05 Ενδυνάμωση των μαθητών - 5.3 Ενεργός συμμετοχή των μαθητών
Αξιολόγηση της μάθησης	Παρατήρηση της διδακτικής διαδικασίας και της επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών ΕΕΚ και των μαθητών.
Πόροι/σύνδεσμοι/σχετικό περιεχόμενο/παραδείγματα	Παραδείγματα σχεδίων ηλεκτρικών κυκλωμάτων, διαγραμμάτων συνδεσμολογίας, προγραμμάτων και τεχνικών προδιαγραφών (σε έντυπη μορφή). Παρουσιάσεις Powerpoint που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς.

Δραστηριότητα	Ανεξάρτητη επανασχεδίαση και έλεγχος των διαγραμμάτων συνδεσμολογίας των μονάδων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με τη χρήση προσομοιωτών.
Διάρκεια	3 ώρες
Μέθοδοι	Επίδειξη, ανεξάρτητη εκτέλεση εργασιών
Τι κάνει ο διδάσκων	Συζητά με τον εκπαιδευτικό την εκτέλεση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και παρατηρεί τη διαδικασία της εκπαίδευσης.
Τι κάνουν οι εκπαιδευόμενοι	Ο καθηγητής εξηγεί και επιδεικνύει τον τρόπο χρήσης του προσομοιωτή και τις κύριες λειτουργίες του και δείχνει πώς οι μαθητές να ξανασχεδιάσουν και να ελέγξουν το διάγραμμα του κυκλώματος στον προσομοιωτή. Οι μαθητές ξανασχεδιάζουν το κυκλικό διάγραμμα της εργασίας στον προσομοιωτή, ελέγχουν τη λειτουργία του και το συγκρίνουν με την περιγραφή.
Εξοπλισμός και στήριξη	Εργαστήριο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εξοπλισμένο με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, CAD-CAM ή ισοδύναμο

	λογισμικό, προσομοιωτή CADeSIMU, FESTO FluidSIM ή ισοδύναμο.
Παραπομπή στο DigCompEdu	<p>01 Επαγγελματική δέσμευση - 1.3 Αναστοχαστική πρακτική</p> <p>02 Ψηφιακοί πόροι - 2.2 Δημιουργία και τροποποίηση ψηφιακών πόρων</p> <p>03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Διδασκαλία</p> <p>03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Συνεργατική μάθηση</p> <p>05 Ενδυνάμωση των μαθητών - 5.3 Ενεργός εμπλοκή των μαθητών</p>
Αξιολόγηση της μάθησης	<p>Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Θεωρητικός έλεγχος των γνώσεων (τεστ πολλαπλών επιλογών). - Πρακτική εξέταση των γνώσεων. Σχεδιασμός με τη βοήθεια υπολογιστή του παρεχόμενου σχεδίου και εκτύπωση του μοντέλου.
Πόροι/σύνδεσμοι/σχετικό περιεχόμενο/παραδείγματα	Οδηγίες και προδιαγραφές χρήσης CAD-CAM

Δραστηριότητα	Προετοιμασία ενός νέου ηλεκτρολογικού σχεδίου για το ηλεκτρικό τμήμα μιας πραγματικής εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σύμφωνα με την προβλεπόμενη εργασία
Διάρκεια	5 ώρες
Μέθοδοι	Ανεξάρτητη εκτέλεση καθηκόντων
Τι κάνει ο διδάσκων	Συζητά με τον εκπαιδευτή την εκτέλεση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και παρακολουθεί τη διαδικασία της εκπαίδευσης παρέχοντας την απαραίτητη υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς σε περίπτωση ανάγκης.

Τι κάνουν οι εκπαιδευόμενοι	Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα που δόθηκε προηγουμένως και δοκιμάστηκε στον προσομοιωτή, οι μαθητές συναρμολογούν μια πραγματική ηλεκτρική εγκατάσταση.
Εξοπλισμός και στήριξη	Εργαστήριο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, CAD-CAM ή ισοδύναμο λογισμικό, CAdESIMU, Festo FluidSIM ή ισοδύναμους προσομοιωτές και τον εξοπλισμό που καθορίζεται στο διάγραμμα αρχών για τη συναρμολόγηση της πραγματικής μονάδας.
Παραπομπή στο DigCompEdu	<p>01 Επαγγελματική δέσμευση - 1.3 Αναστοχαστική πρακτική</p> <p>02 Ψηφιακοί πόροι - 2.2 Δημιουργία και τροποποίηση ψηφιακών πόρων</p> <p>03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Διδασκαλία</p> <p>03 Διδασκαλία και μάθηση - 3.1 Συνεργατική μάθηση</p> <p>05 Ενδυνάμωση των μαθητών - 5.3 Ενεργός εμπλοκή των μαθητών</p>
Αξιολόγηση της μάθησης	<p>Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αθροιστικά. Η αθροιστική βαθμολόγηση είναι ένας βολικός τρόπος για την παρακίνηση των μαθητών με την παρακολούθηση και καταγραφή των κινήτρων, της πρωτοβουλίας και της προόδου τους, καθώς και της ανεξάρτητης μάθησής τους. Η αθροιστική αξιολόγηση χρησιμοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. - Η επίσημη αξιολόγηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των επιτευχθέντων αποτελεσμάτων. <p>Η τυπική αξιολόγηση χρησιμοποιείται στο τέλος καθενός από τα ακόλουθα τρία στάδια (εφαρμογή της αθροιστικής αρχής): ένας βαθμός για την περιγραφή και την επαλήθευση της λειτουργίας του συστήματος στον προσομοιωτή και ένας βαθμός για τη συναρμολόγηση και τη δοκιμή του πραγματικού συστήματος.</p>
Πόροι/σύνδεσμοι/σχετικό περιεχόμενο/παραδείγματα	Πίνακας με δύο ράγες DIN, επαφείς με πρόσθετα μπλοκ επαφών, καλώδια σύνδεσης, μονοφασικό καλώδιο

	<p>τροφοδοσίας, αυτόματοι διακόπτες, κουμπιά ελέγχου με επαφές NO (κανονικά ανοικτές) και NC (κανονικά κλειστές), σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου, πολύμετρο, εργαστήριο με τριφασικά και μονοφασικά τροφοδοτικά.</p> <p>Επιπλέον, απαιτείται μια έξυπνη οθόνη και ένας υπολογιστής για την παρουσίαση του διδακτικού υλικού.</p>
--	--

Οι σημειώσεις μας από την πρακτική εξάσκηση

Στην αρχή της εκπαιδευτικής δραστηριότητας παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη διαχείριση και τη λειτουργία του ηλεκτρικού εξοπλισμού και των ελέγχων.

Ακολουθεί η εργασία χρήσης του διαγράμματος αρχής για τον σχεδιασμό ενός λειτουργικού ηλεκτρικού κυκλώματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις, σύμφωνα με τις δραστηριότητες που ακολουθούν.

Δραστηριότητα 1. Αφού λάβουν την εργασία, οι μαθητές αναλύουν την εργασία αναγνωρίζοντας, είτε προφορικά είτε γραπτά, τις συσκευές και τις συνδέσεις τους στο διάγραμμα, διαχωρίζοντας την ελεγχόμενη συσκευή και το κύκλωμα ισχύος από το κύκλωμα ελέγχου και περιγράφοντας τη λειτουργία του όλου συστήματος.

Δραστηριότητα 2: Μετά την ανάλυση του συστήματος, το σύστημα μοντελοποιείται περαιτέρω στον προσομοιωτή. Ο μαθητής ανασχεδιάζει με ακρίβεια το σχήμα στον υπολογιστή και εκτελεί την προσομοίωση. Κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης, το κύκλωμα, αν συνδεθεί σωστά, θα λειτουργήσει με τον σωστό τρόπο και γίνεται σαφής ο αλγόριθμος του κυκλώματος (δηλαδή η σειρά με την οποία πρέπει να λειτουργούν οι διατάξεις). Ο μαθητής ελέγχει ότι έχει αναλύσει καλά το κύκλωμα στη δραστηριότητα 1.

Δραστηριότητα 3: Αφού ο μαθητής έχει επεξεργαστεί τον τρόπο λειτουργίας του κυκλώματος στον προσομοιωτή, πρέπει να κατασκευάσει ένα πραγματικό κύκλωμα επιλέγοντας πραγματικά εξαρτήματα, συνδέοντάς τα, ελέγχοντας την ποιότητα των συνδέσεων με ένα πολύμετρο και στη συνέχεια, αφού συνδέσει το τροφοδοτικό, ελέγχοντας ότι το κύκλωμα λειτουργεί σωστά. Όταν το κύκλωμα δεν λειτουργεί σωστά, ο μαθητής εκτελεί τη διάγνωση του.

Ο μαθητής αξιολογείται σε αυτό το σενάριο ως προς:

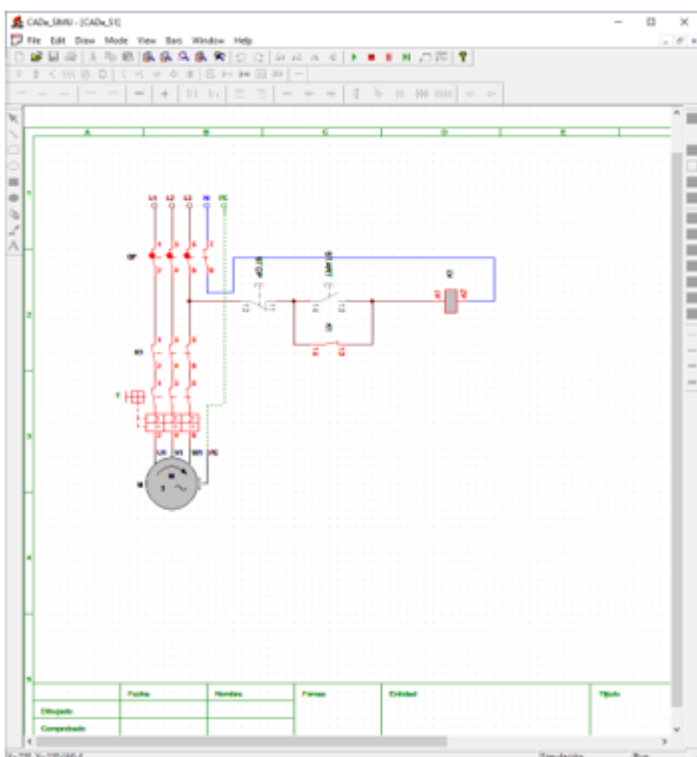
- περιγράφοντας σωστά το διάγραμμα του κυκλώματος για την εργασία,
- τη δημιουργία του κυκλώματος στον προσομοιωτή, τον έλεγχό του,
- κατασκευή και λειτουργία ενός πραγματικού κυκλώματος.

Αυτό το σενάριο ενθαρρύνει την αναλυτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων, την επικοινωνία και τη συνεργασία (οι μαθητές μπορούν να συμβουλευτούν ο ένας τον άλλον και να επιλύουν από κοινού τα προβλήματα που σχετίζονται με τις εργασίες).

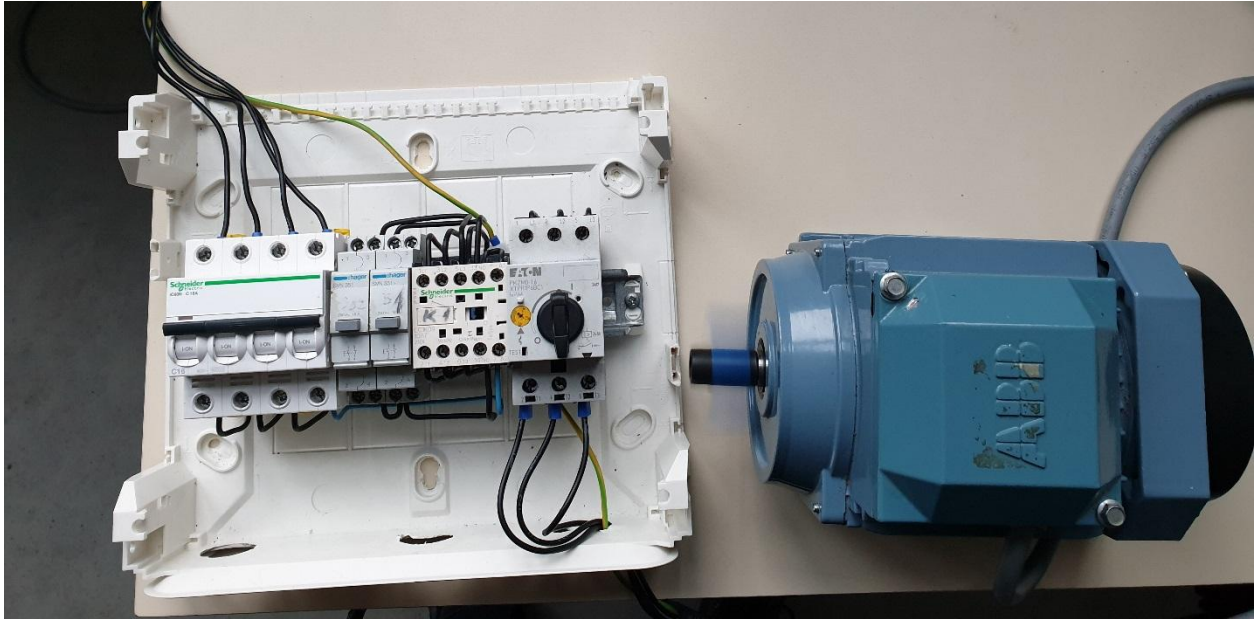
Παρακάτω παρουσιάζονται: μια εργασία με περιγραφή του τρόπου λειτουργίας της (Εικόνα 1), μια προσομοίωση ενός ανασχεδιασμένου διαγράμματος (Εικόνα 2) και μια συναρμολογημένη μονάδα στην πραγματικότητα (Εικόνα 3).



Σχήμα 1. Εργασία με περιγραφή των ενεργειών



Σχήμα 2. Επανασχεδιασμένο και ελεγμένο σχήμα (στον προσομοιωτή)



Εικόνα 3 ραν. Συναρμολογημένη λειτουργική εγκατάσταση