

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)

### Scenarijaus pavadinimas

Techninių brėžinių supratimo ir skaitymo palengvinimas naudojant skaitmeninę įrangą ir priemones.

### Tikslinė grupė

Profesijos mokytojai ir mokiniai inžinerinės srities profesinio mokymo programose (scenarijaus atveju – atsinaujinančios energijos gamybos įrengimų montavimas).

#### *Sprendžiama problema – mokymosi situacija*

*Inžinerijos srities profesijos mokytojai labai dažnai susiduria su probleminėmis situacijomis, kai mokiniai kurso pradžioje sunkiai supranta ir skaito techninius brėžinius, grafikus ir specifikacijas. Naudojant skaitmenines technologijas ir priemones galima padėti spręsti šią problemą.*

#### *Scenarijaus apžvalga*

Kvalifikacijos lygis pagal EKS: 3-iasis ir 4-asis

Šiame profesinio mokymo mokytojų kvalifikacijos tobulinimo scenarijuje siekiama išmokyti mokytojus padėti mokiniams įgyti žinių ir gebėjimų skaityti bei suprasti techninius brėžinius ir schemas.

### DigCompEdu kompetencijos

02	Skaitmeniniai ištekliai
----	-------------------------

	<p><b>2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas</b></p>	<p>Keisti ir kurti esamus atvirai licencijuotus išteklius ir kitus išteklius, jei tai leidžiama. Kurti arba bendrai kurti naujus skaitmeninius švietimo išteklius. Atsižvelgti į konkretų mokymosi tikslą, kontekstą, pedagoginį požiūrį ir besimokančiųjų grupę, kuriant skaitmeninius išteklius ir planuojant jų naudojimą.</p>	
	<p>C1 Lyderis</p>	<p>Kurti, bendrai kurti ir keisti išteklius pagal mokymosi kontekstą, naudojant įvairias pažangias strategijas.</p>	<p><i>Kuriu ir keičiu skaitmeninius išteklius ir veiklas, pritaikytas mokymosi kontekstui ir mokinių grupei, naudodamas naujoviškas strategijas, tokias kaip internetiniai vertinimo lapai, internetinės apklausos, teminiai žaidimai, bendradarbiavimo platformos.</i></p>
			<p><i>Savo mokiniams interaktyvioms užduotims kurti naudoju tokius įrankius kaip "h5p", "Padlet", "Mentimeter", "Kahoot" ir kitus.</i></p>

<p><b>03</b></p>	<p><b>Mokymas ir mokymasis</b></p>
------------------	------------------------------------

	<p><b>3.1 Mokymas</b></p>	<p>Planuoti ir diegti skaitmeninius prietaisus ir išteklius mokymo procese, kad būtų pagerintas mokymo veiksmingumas. Tinkamai valdyti ir organizuoti skaitmenines mokymo intervencijas. Eksperimentuoti ir kurti naujus mokymo formatus ir pedagoginius metodus.</p>	
	<p>B1 Integravimas</p>	<p>Prasmingas turimų skaitmeninių technologijų integravimas į mokymo procesą.</p>	<p><i>Gebu integruoti kelių skirtingų skaitmeninių technologijų ir priemonių naudojimą į teorinę pamoką ir padėti mokiniams savarankiškai mokytis..</i></p>
			<p><i>Galiu integruoti kelias skirtingas skaitmenines technologijas ir priemones į praktinį mokymą ir mokymąsi darbo aplinkoje.</i></p>
	<p><b>3.3 Mokymasis bendradarbiaujant</b></p>	<p>Naudoti skaitmenines technologijas siekiant skatinti ir stiprinti besimokančiųjų bendradarbiavimą. Sudaryti sąlygas besimokantiesiems naudotis skaitmeninėmis technologijomis atliekant bendras užduotis, kad būtų galima pagerinti bendravimą, bendradarbiavimą ir žinių kūrimą bendradarbiaujant.</p>	
	<p>B2 Ekspertas</p>	<p>Skaitmeninės aplinkos naudojimas mokymuisi bendradarbiaujant</p>	<p><i>Galiu naudoti internetines (internetines) mokymosi aplinkas, kad padėčiau profesinio mokymo mokiniams mokytis bendradarbiaujant klasėse.</i></p>

		<p><i>Gebu taikyti skaitmenines aplinkas, naudojamas bendradarbiavimui ir bendravimui darbo procesuose mokymosi bendradarbiaujant tikslais.</i></p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>05</b>	<b>Įgalinti besimokančiuosius</b>	
	<p><b>5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas</b></p>	<p>Naudoti skaitmenines technologijas, kad būtų skatinamas aktyvus ir kūrybiškas besimokančiųjų įsitraukimas į mokomąjį dalyką. Naudoti skaitmenines technologijas pedagoginėse strategijose, kuriomis skatinami besimokančiųjų įvairiapusiai įgūdžiai, gilus mąstymas ir kūrybinė raiška.</p> <p>Atverti mokymąsi naujoms, realioms aplinkybėms, kurios įtraukia pačius besimokančiuosius į praktinę veiklą, mokslinius tyrimus ar sudėtingų problemų sprendimą arba kitais būdais didina aktyvų besimokančiųjų įsitraukimą į sudėtingus dalykus.</p>
	B2 Ekspertas	<p>Skaitmeninių technologijų naudojimas aktyviam besimokančiųjų įsitraukimui į mokomąjį dalyką.</p> <p><i>Gebu paaiškinti ir pademonstruoti profesinio mokymo mokiniams ir pameistriams skaitmeninių technologijų naudojimo privalumus siekiant aktyviai ir veiksmingai įgyti profesinių žinių, įgūdžių ir bendrųjų gebėjimų klasėse ir praktinio mokymo aplinkoje.</i></p>

		<p><i>Galiu inicijuoti ir įgyvendinti mokymo projektus, kuriuose naudojamos skaitmeninės technologijos, kad profesinio mokymo mokiniai ir pameistriai aktyviai įsitrauktų į profesinių žinių, įgūdžių ir kompetencijų įgijimą.</i></p>
C2 Naujovių kūrimas	Skaitmeninių strategijų naujovės aktyviam mokymuisi.	<p><i>Galiu sukurti naują aktyvaus profesinio mokymo mokinių ir pameistrių mokymosi metodinį-organizacinį metodą, pagrįstą skaitmeninių technologijų taikymu.</i></p>
		<p><i>Galiu kurti naujus technologinius skaitmeninių taikomųjų programų sprendimus, skirtus aktyviam profesinio mokymo mokinių ir pameistrių mokymuisi.</i></p>

## Mokymosi taksonomija

Parengta pagal adaptuotą Bloomo taksonomiją (Anderson and Krathwohl, 2001)  
[https://www.researchgate.net/publication/264675976\\_Transitioning\\_from\\_Teaching\\_Lean\\_Tools\\_To\\_Teaching\\_Lean\\_Transformation/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/264675976_Transitioning_from_Teaching_Lean_Tools_To_Teaching_Lean_Transformation/figures?lo=1)

Lygis	Aprašymas	Aprėptis
Kūrimas	Elementų sujungimas į vientisą ar funkcinę visumą; elementų pertvarkymas į naują modelį ar struktūrą generuojant, planuojant ar gaminant.	FL

Vertinimas	Kriterijais ir standartais pagrįstų sprendimų priėmimas tikrinant ir vertinant.	FL
Analizavimas	Medžiagos skaidymas į sudedamąsias dalis, nustatant, kaip dalys yra susijusios viena su kita ir su bendra struktūra ar tikslu.	FL
Taikymas	Procedūros vykdymas arba naudojimas vykdant arba įgyvendinant.	LP
Supratimas	Prasmės kūrimas iš žodinių, rašytinių ir grafinių pranešimų aiškinant, pateikiant pavyzdžius, klasifikuojant, apibendrinant, darant išvadas, lyginant ir aiškinant.	LP
Prisiminimas	Atitinkamų žinių gavimas, atpažinimas ir prisiminimas iš ilgalaikės atminties	LP
LP = mokymosi prielaidos, FL = mokymosi scenarijaus tikslas		
Šaltinis: Anderson & Krathwohl (2001)		

### Scenarijaus aprašymas

Profesinio mokymo mokinių gebėjimų suprasti ir skaityti elektros instaliacijos brėžinius, planus ir specifikacijas stoka yra pagrindinė kliūtis, trukdanti sėkmingai mokytis elektronikos srities profesinio mokymo dalykų. Todėl profesijos mokytojams reikia skirti daug laiko šiai problemai spręsti, o profesinio mokymo įstaigos labai dažnai susiduria su didaktiniu iššūkiu, kaip užtikrinti greitą, veiksmingą ir tvarų šių žinių ir įgūdžių įgijimą, ypač kai tradiciniai "klasikiniai" mokymo metodai iš knygų nėra tokie veiksmingi ir patrauklūs mokiniams. Šiuo atveju mokymo ir mokymosi orientavimas į darbo praktiką bei skaitmeninių sprendimų naudojimas gali būti itin efektyvūs sprendžiant šių žinių ir gebėjimų trūkumo problemą. Alytaus profesinio mokymo centro profesijos mokytojai sėkmingai ir efektyviai naudoja skaitmeninius sprendimus lavinti gebėjimams, reikalingiems suprasti ir skaityti elektros grandinių brėžinius, grafikus ir technines specifikacijas. Šis scenarijus grindžiamas jų

patirtimi ir didaktiniais metodais, juo siekiama skleisti veiksmingą praktiką įvairiuose mokymo ir mokymosi kontekstuose. Šį metodą galima veiksmingai taikyti mokykloje ir darbo aplinkoje.

### *Scenarijaus tikslai*

Šiuo scenarijumi siekiama plėtoti profesijos mokytojų profesines ir metodines kompetencijas, reikalingas mokyti mokinius skaityti, interpretuoti ir parengti elektros valdymo įrenginių brėžinius, grafikus ir technines specifikacijas naudojant skaitmenines priemones. Šiuo atveju mentoriaus atsakomybė - mokyti profesijos mokytojus ir meistrus taikyti aprašytą didaktinį metodą.

### *Reikalavimai*

Mokymo ir (arba) mokymosi infrastruktūra ir technologijos: mechatronikos laboratorija su kompiuteriais, CAD-CAM arba lygiaverte programine įranga, platformos mikrovaldikliui programuoti ir (arba) valdyti bei jo procesams stebėti, "Festo FluidSIM Pneumatics" simulatoriai, CAdESIMU arba lygiavertė įranga.

### *Bendrasis planas*

Veikla	Parengtų elektros schemų ir brėžinių skaitymas.
Laikas	3 valandos
Metodai	Pamokos, pristatymai, klausimai-atsakymai, savarankiškų ir (arba) grupinių užduočių atlikimas.
Ką daro mentorius	Mentorius su profesinio rengimo ir mokymo mokytojais aptaria mokymo strategiją, kaip išmokyti mokinius skaityti elektros schemas ir brėžinius.
Ką daro besimokantieji	Mokytojas, remdamasis konkrečiais pavyzdžiais, paaiškina mokiniams elektros valdymo schemų ir brėžinių principus, elementus, simbolius ir reikšmes.

	Mokiniai savarankiškai arba padedami mokytojo skaito ir aiškina schemas ir brėžinius.
Įranga ir pagalbines priemonės	Kompiuteriai su CAD/CAM arba lygiaverte programine įranga, teksto redagavimo programine įranga, spausdintomis sujungimų schemomis arba brėžiniais.
Nuoroda į DigCompEdu	03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymas 03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymasis bendradarbiaujant 05 Besimokančiųjų įgalinimas - 5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas.
Mokymosi vertinimas	Mokymo proceso ir profesinio mokymo mokytojų bei mokinių bendravimo stebėjimas.
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	Elektros grandinių brėžinių, elektros schemų, grafikų ir techninių specifikacijų (spausdintų) pavyzdžiai. Mokytojų naudojamos PowerPoint prezentacijos.

Veikla	Savarankiškas atsinaujinančiosios energijos blokų elektros schemų perbraižymas ir tikrinimas naudojant simulatorius.
Laikas	3 valandos
Metodai	Demonstravimas, savarankiškas užduočių vykdymas.
Ką daro mentorius	Su mokytoju aptaria mokymo eigą ir stebi mokymo procesą.
Ką daro besimokantieji	Mokytojas paaiškina ir pademonstruoja, kaip naudotis simulatoriumi ir pagrindinėmis jo funkcijomis, parodo, kaip simulatoriuje perbraižyti ir patikrinti grandinės schemą. Mokiniai perbraižo uždotes elektrinę schemą simulatoriuje, patikrina jos veikimą ir palygina su aprašymu.
Įranga ir pagalbines priemonės	Atsinaujinančiosios energijos laboratorija su kompiuteriais, CAD-CAM arba lygiaverte programine įranga, CDeSIMU simulatoriumi, FESTO FluidSIM arba lygiaverte programine įranga.



Nuoroda į DigCompEdu	<p>01 Profesinis įsitraukimas - 1.3 Reflektyvioji praktika</p> <p>02 Skaitmeniniai ištekliai - 2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymasis bendradarbiaujant</p> <p>05 Besimokančiųjų įgalinimas - 5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas</p>
Mokymosi vertinimas	<p>Mokymosi rezultatų vertinimo metodai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorinis žinių patikrinimas (kelių pasirinkimų testas).</li> <li>- Praktinis žinių patikrinimas. Pateikto brėžinio kompiuterinis projektavimas ir modelio spausdinimas.</li> </ul>
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	CAD-CAM naudojimo instrukcijos ir specifikacijos.

Veikla	Naujos realaus atsinaujinančiosios energijos įrenginio elektrinės dalies elektrinės schemos parengimas pagal pateiktą užduotį.
Laikas	2 valandos
Metodai	Savarankiškas užduočių atlikimas
Ką daro mentorius	Kartu su profesinio mokymo mokytoju ir (arba) meistru aptaria mokymo veiklą ir stebi mokymo procesą, prireikus teikia reikiamą pagalbą mokytojams.
Ką daro besimokantieji	Naudodamiesi anksčiau pateikta ir simulatoriuje išbandyta schema, mokiniai surenka tikrą elektros įrenginį.
Įranga ir pagalbines priemonės	Atsinaujinančiosios energijos laboratorija su kompiuteriais, CAD-CAM arba lygiaverte programine įranga, CDeSIMU, Festo FluidSIM arba lygiaverčiais simulatoriais ir principinėje

	<p>schemoje nurodyta įranga, skirta faktiniam įrenginiui surinkti.</p>
Nuoroda į DigCompEdu	<p>01 Profesinis įsitraukimas - 1.3 Reflektyvioji praktika</p> <p>02 Skaitmeniniai ištekliai - 2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymasis bendradarbiaujant</p> <p>05 Besimokančiųjų įgalinimas - 5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas</p>
Mokymosi vertinimas	<p>Mokymosi rezultatų vertinimo metodai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaupiamasis. Kaupiamasis vertinimas - tai patogus būdas motyvuoti mokinius stebint ir fiksuojant jų motyvaciją, iniciatyvą ir pažangą, taip pat savarankišką mokymąsi. Kaupiamasis vertinimas taikomas viso proceso metu.</li> <li>- Pasiiektiems rezultatams įvertinti gali būti naudojamas formalusis vertinimas.</li> </ul> <p>Formalus vertinimas naudojamas kiekvieno iš šių trijų etapų pabaigoje (taikomas kaupiamasis principas): pažymys už schemos veikimo aprašymą ir patikrinimą simulatoriuje, pažymys už tikrosios schemos surinkimą ir išbandymą.</p>
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	<p>Skydas su dviem DIN bėgiais, kontaktoriai su papildomais kontaktų blokais, jungiamieji laidai, vienfazis maitinimo kabelis, automatiniai jungikliai, valdymo mygtukai su NO (įprastai atidarytais) ir NC (įprastai uždarytais) kontaktais, elektriko įrankių rinkinys, multimetras, laboratorija su trifaziais ir vienfaziais maitinimo šaltiniais.</p> <p>Be to, mokymo medžiagai pateikti reikalingas išmanusis ekranas ir kompiuteris.</p>

### Praktinės pastabos

Mokymo veiklos pradžioje pateikiama informacija apie elektros įrangos ir valdymo įtaisų valdymą ir eksploatavimą.

Po to atliekama užduotis, kaip, naudojantis principine schema pagal reikalavimus suprojektuoti veikiančią elektros grandinę, laikantis toliau nurodytos veiklos.

1 veikla. Gavę užduotį, mokiniai analizuoja užduotį, žodžiu arba raštu nurodydami schemoje esančius prietaisus ir jų jungtis, atskirdami valdomą prietaisą ir maitinimo grandinę nuo valdymo grandinės ir apibūdindami visos sistemos veikimą.

2 veikla. Atlikus schemos analizę, schema toliau modeliuojama simulatoriumi. Mokinys tiksliai perbraižo schemą kompiuteryje ir paleidžia modeliavimą. Modeliuojant paaiškėja, kad teisingai sujungta schema veiks teisingai ir paaiškėja schemos algoritmas (t. y. kokia seka turi veikti įrenginiai). Mokinys patikrina, ar gerai išanalizavo grandinę atlikdamas 1 užduotį.

3 veikla. Kai mokinys išsiaiškina, kaip grandinė veikia simulatoriuje, jis turi sukurti realią grandinę: parinkti realius komponentus, juos sujungti, multimetru patikrinti sujungimų kokybę ir, prijungus maitinimo šaltinį, patikrinti, ar grandinė veikia tinkamai. Kai grandinė veikia netinkamai, mokinys atlieka jos diagnostiką.

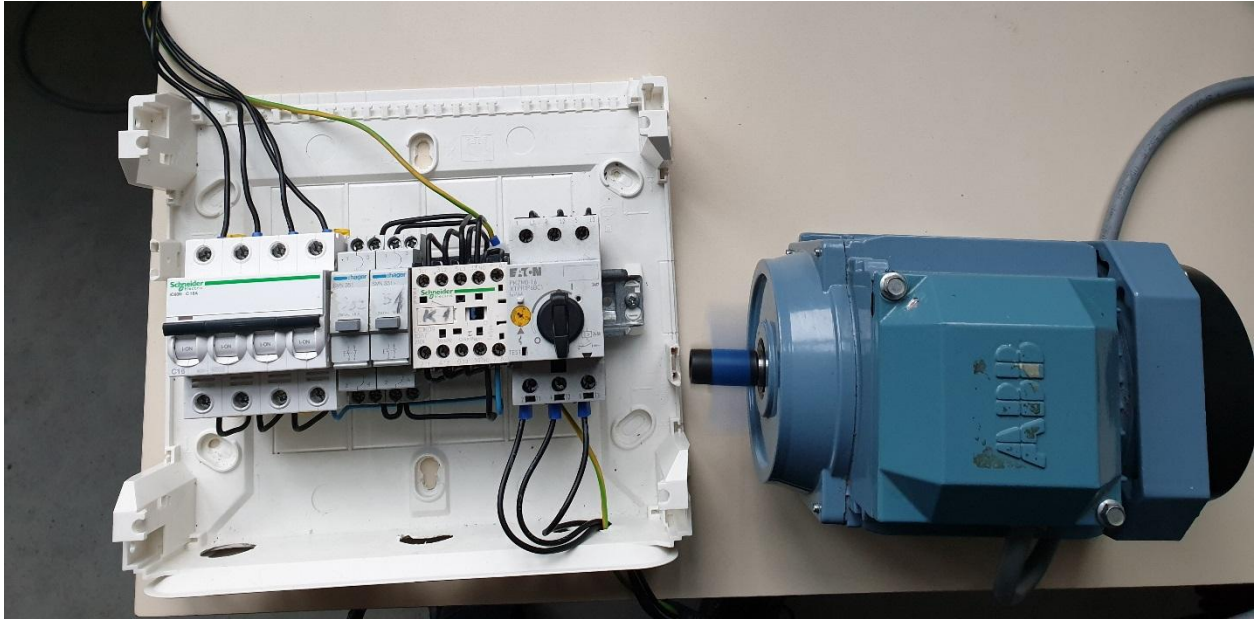
Pagal šį scenarijų mokinys vertinamas už:

- tvarkingą užduoties grandinės schemos aprašymą;
- grandinės simulatoriuje sukūrimą ir patikrinimą;
- realios grandinės sukūrimą ir veikimo patikrinimą.

Šis scenarijus padeda lavinti analitinį mąstymą, problemų sprendimo, bendravimo ir bendradarbiavimo gebėjimus (mokiniai gali konsultuotis tarpusavyje ir kartu spręsti su užduotimis susijusias problemas).

Toliau pateikiama: užduotis su jos veikimo aprašymu (1 pav.), perbraižytos schemos imitacinis modelis (2 pav.) ir realiai surinktas įrenginys (3 pav.).





Paveikslas 3 pav. Surinktas veikiantis įrenginys.