

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)

Scenariaus pavadinimas

Žiedinės ekonomikos gebėjimų lavinimas suvirinimo profesinio mokymo programose.

Tikslinė grupė

Profesinio mokymo suvirinimo programų mokytojai ir mokiniai.

Sprendžiama problema - mokymosi situacija

Gebėjimai, susiję su žiedinės ekonomikos principų taikymu suvirinimo darbo procesuose (medžiagų, eksploatacinių medžiagų tausojimas, atliekų kiekio mažinimas, jų surinkimas ir perdirbimas, darbas su energiją taupančiais suvirinimo režimais, skaitmeninių sprendimų naudojimas planuojant detalių pjaustymą iš metalo lakštų ir t. t.), mokymo programose dažnai yra pamirštami, arba jiems skiriama mažai dėmesio. Šiuo scenarijumi siekiama parodyti, kaip tokių gebėjimų lavinimą galima geriau integruoti į kasdienę mokymo veiklą.

Scenarijaus apžvalga

EKS 3 ir 4 lygiai

Šiame profesijos mokytojų rengimo scenarijuje sprendžiama problema, kaip suteikti profesijos mokytojams ir mokiniams gebėjimus taikyti "žiedinės ekonomikos" principus suvirinimo darbo procesuose (medžiagų ir detalių paruošimas, suvirinimo režimų reguliavimas, naudojamų pagrindinių ir eksploatacinių medžiagų tausojimas taršos mažinimas), taikant įvairius skaitmeninius ir IKT pagrįstus sprendimus.

DigCompEdu kompetencijos

Skaitmeninių strategijų naujovės aktyviam mokymuisi.

Tikslinis skaitmeninių įgūdžių lygis pagal DigCompEdu pažangos lygius

01	Profesinis įsitraukimas
-----------	--------------------------------

1.3	Praktikos refleksija	Individualiai ir kolektyviai apmąstyti, kritiškai įvertinti ir aktyviai plėtoti savo ir savo švietimo bendruomenės skaitmeninę pedagoginę praktiką.	
	B2 Ekspertas	Naudojimasis įvairiais ištekliais individualiai skaitmeninei ir pedagoginei praktikai plėtoti.	<i>Aktyviai ieškau gerosios profesinio rengimo ir mokymo praktikos, kursų ar kitų patarimų, kad galėčiau tobulinti savo skaitmeninę pedagogiką ir platesnes skaitmenines kompetencijas.</i>
			<i>Vertinu ir apmąstau, kaip naudoti skaitmenines technologijas ugdymo praktikai tobulinti..</i>

02	Skaitmeniniai ištekliai	
	2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas	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.

C1 Lyderis	Kurti, bendrai kurti ir keisti išteklius pagal mokymosi kontekstą, naudojant įvairias pažangias strategijas.	<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>
		<i>Savo mokiniams interaktyvioms užduotims kurti naudoju tokius įrankius kaip "h5p", "Padlet", "Mentimeter", "Kahoot" ir kitus.</i>

03	Mokymas ir mokymasis	
3.1 Mokymas	Planuoti ir diegti skaitmeninius prietaisus ir išteklius mokymo procese, kad būtų padidintas mokymo veiksmingumas. Mokymo priemonių veiksmingumą. Tinkamai valdyti ir organizuoti skaitmenines mokymo intervencijas. Eksperimentuoti ir kurti naujus mokymo formatus ir pedagoginius metodus.	
B1 Integravimas	Prasmingas turimų skaitmeninių technologijų integravimas į mokymo procesą.	<i>Gebu integruoti kelių skirtingų skaitmeninių technologijų ir priemonių naudojimą į teorinę pamoką ir padėti mokiniams savarankiškai mokyti</i>

			<p><i>Galiu integruoti kelias skirtingas skaitmenines technologijas ir priemones į praktinį mokymą ir mokymąsi darbo aplinkoje.</i></p>
	<p>3.3 Mokymasis bendradarbiaujant</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>

05	Įgalinti besimokančiuosius
----	----------------------------

<p>5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas</p>	<p>Naudoti skaitmenines technologijas, kad būtų skatinamas aktyvus ir kūrybiškas besimokančiųjų įsitraukimas į mokomąjį dalyką. Naudoti skaitmenines echnologijas pedagoginėse strategijose, kurios skatina besimokančiųjų tarpdalykinius įgūdžius, gilų mąstymą ir kūrybinę raišką.</p> <p>Atverti mokymąsi naujoms, realioms aplinkybėms, kurios įtraukia pačius besimokančiuosius į praktinę veiklą, mokslinius tyrimus ar sudėtingų problemų sprendimą, arba kitais būdais aktyviau įtraukti besimokančiuosius į sudėtingus dalykus.</p>	
<p>B2 Ekspertas</p>	<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>

<ul style="list-style-type: none"> C2. Naujovių kūrimas 	Skaitmeninių strategijų naujovės aktyviam mokymuisi.	<i>Galiu sukurti naują aktyvaus profesinio mokymo mokinių ir pameistrių mokymosi metodinį-organizacinį metodą, pagrįstą skaitmeninių technologijų taikymu</i>
		<i>Galiu kurti naujus technologinius skaitmeninių taikomųjų programų sprendimus, skirtus aktyviam profesinio mokymo mokinių ir pameistrių mokymuisi.</i>

Mokymosi taksonomija

Pagal peržiūrėtą Bloomo taksonomiją (Anderson ir Krathwohl, 2001)

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
Vystymas	Kriterijais ir standartais pagrįstų sprendimų priėmimas tikrinant ir vertinimas.	FL
Analizavimas	Medžiagos skaidymas į sudedamąsias dalis, nustatant, kaip dalys 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

Šiandien profesijos mokytojai susiduria su svarbiais mokymo programų ir procesų pokyčiais, susijusiais su žinių, įgūdžių ir kompetencijų, reikalingų "žiediniam" darbo procesų tvarkymui, suteikimu, žiedinės ekonomikos principų taikymu, taupant pagrindines ir eksploatacines medžiagas, mažinant energijos suvartojimą ir taršą, mažinant atliekų kiekį ir užtikrinant jų pakartotinį naudojimą ar perdirbimą. Šios kompetencijos apima teorines žinias, ir praktinę patirtį, gerai išlavintus praktinius gebėjimus, užtikrinančius sklandų ir nepriekaištingą gamybos procesą (neatitikčių išvengimą), gerą pagrindinių ir eksploatacinių medžiagų srautų darbo procesuose supratimą, taip pat holistinį požiūrį į visą gamybos procesą ir gilų konkrečios darbo vietos vaidmens ir vietos šiame procese supratimą. Be to, reikalingas aktyvus operatoriaus įsipareigojimas ir motyvacija laikytis žiedinės ekonomikos principais grįstų darbo metodų. Žiedinio požiūrio į darbą įgyvendinimas suvirinimo srityje yra labai svarbus, atsižvelgiant į metalo apdirbimo ir metalo gamybos pramonės poveikį aplinkai (įskaitant didžiulį poveikį klimato kaitai), taip pat į greito pagrindinių šiame sektoriuje naudojamų žaliavų išekvojimo perspektyvą. Suvirintojo ir suvirinimo operatoriaus vaidmuo įgyvendinant ir laikantis "žiedinių" darbo principų yra reikšmingas, nepaisant labai intensyvaus šios profesinės srities reglamentavimo reguliavimo ir standartizavimo. Su žiedine ekonomika susijusių žinių ir įgūdžių įtraukimas į suvirintojų mokymo programas gali būti iššūkis profesijos mokytojams dėl griežto suvirinimo technologinių procesų reglamentavimo ir reguliavimo bei stipraus prisirišimo prie tradicinių darbo metodų, orientuotų į produkcijos ir darbo našumo maksimizavimą (ypač

praktinio mokymo darbo vietoje metu). Skaitmeniniai sprendimai, ypač suvirinimo procesų skaitmeninis modeliavimas, gali būti labai veiksminga tokio mokymo priemonė.

Scenarijaus tikslai

Šiuo scenarijumi siekiama plėtoti profesijos mokytojų dalykines ir metodines kompetencijas, reikalingas mokyti žiedinės ekonomikos principais grįsto suvirinimo srities veiklos žinių ir įgūdžių:

- paaiškinti žiedinės ekonomikos principų taikymą skirtinguose suvirinimo darbo procesuose;
- padėti pastebėti ir suprasti žiedinės ekonomikos principų taikymo suvirinimo srityje poveikį aplinkai ir ekonomikai;
- rengti ir įgyvendinti skaitmeninę mokymo ir mokymo medžiagą, skirtą žiedinės ekonomikos principais grindžiamų darbo procesų įgūdžiams ir kompetencijoms suvirinimo srityje lavinti.

Reikalavimai

Mokymo/mokymosi infrastruktūra ir technologijos: įrengtos suvirinimo dirbtuvės / laboratorija su suvirinimo įranga (TIG, MIG, MAG ir kt.), metalo lakštų pjaustymo įranga (CNC), kompiuteriai, CAD-CAM arba lygiavertė programinė įranga, internetas.

Reikalavimai iš besimokančiųjų (profesijos mokytojų) pusės: žinoti pagrindinius žiedinės ekonomikos principus ir jų taikymą technologiniuose darbo procesuose; žinoti apie suvirinimo poveikį aplinkai darbo vietos, vietinių ir globalių ekosistemų lygmeniu, žinoti apie aplinkos apsaugos, poilsio ir atliekų tvarkymo priemones ir instrumentus, kuriuos įmonės taiko suvirinimo procesuose.

Bendras planas

Veikla 1	Suvirinimo procesų "žiedinio" veikimo pristatymas ir aptarimas.
Laikas	8 val.
Metodai	Paskaitos, pristatymai, klausimai-atsakymai, savarankiškų ir (arba) grupinių užduočių atlikimas.
Ką daro mokytojas	Mentorius pateikia mokytojams mokymo strategiją, kaip paaiškinti mokiniams suvirinimo darbo procesų žiedinio veikimo principus įvairiuose darbo procesuose : 1) medžiagų ir detalių paruošimas (pjaustymas ir paviršiaus paruošimas), 2) suvirinimo sujungimų atlikimas; 3) kokybės kontrolė, 4)

	<p>suvirinimo siūlių apdaila. Pristatymas grindžiamas teisingai žiedinės ekonomikos principais grindžiamų suvirinimo operacijų vaizdo įrašų demonstravimu ir šio atlikimo poveikio aiškinimu.</p> <p>Vėliau mentorius prižiūri, kaip mokytojai rengia praktinio mokymo užduotis mokiniams, kurios padeda ugdyti įgūdžius ir kompetencijas, reikalingas "žiediniam" suvirinimo darbo procesų atlikimui.</p>
Ką daro besimokantieji	<p>Profesijos mokytojai, naudodamiesi skaitmeninėmis priemonėmis, parengia mokymo modulius, skirtus suvirinimo įgūdžiams ir kompetencijoms ugdyti, ir šiuos modulius išbando savo mokymo praktikoje.</p> <p>Mokymo modulius turėtų sudaryti teorinė dalis, kurioje mokiniai interaktyviai supažindinami su žiedinės ekonomikos principais grinžiamais suvirinimo darbo procesais, ir praktinė dalis, skirta atitinkamiems praktiniams įgūdžiams lavinti ir demonstruoti naudojant skaitmeninius / skaitmeninio valdymo technologinius sprendimus. Ypatingas dėmesys skiriamas brėžinių ir schemų skaitymui bei neatitikimų ir gedimų prevencijai reikalingų kompetencijų ugdymui. Ši mokymo veikla taip pat apima mokinių refleksijas apie žiedinės ekonomikos principų taikymą atliekant suvirinimo užduotis ir jų poveikį aplinkai, ergonomikai ir ekonomikai.</p>
Įranga ir parama	<p>Suvirinimo laboratorija / dirbtuvės, aprūpintos kompiuteriais, CAD-CAM arba lygiaverte programine įranga, suvirinimo brėžiniais ir schemomis.</p>
Nuoroda į DigCompEdu	<p>01 Profesinis įsitraukimas - 1.3 Reflektyvioji praktika</p> <p>02 Skaitmeniniai išteklių - 2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymas</p> <p>03 Mokymas ir mokymasis - 3.3 Mokymasis bendradarbiaujant</p>

	05 Besimokančiųjų įgalinimas - 5.3 Aktyvus besimokančiųjų įtraukimas
Mokymosi vertinimas	Mentoriai stebi mokymo procesą ir profesinio mokymo mokytojų bei mokinių bendravimą ir teikia grįžtamąjį ryšį mokytojams ir dėstytojams.
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	Skaitmeniniai ir (arba) internetiniai suvirinimo srities mokymosi ištekliai (vaizdo įrašai, vadovėliai).

Veikla 2	Suvirinimo darbo procesų ir operacijų pristatymas ir aptarimas, paaiškinant jų poveikį aplinkai ir žiedinės ekonomikos principais grindžiamų darbo procesų teikiamas galimybes. Vaizdo medžiagos, skaitmeninių modelių ir schemų naudojimas. Galima atlikti internetu.
Laiko nustatymas	3 val.
Metodai	Demonstracija, pristatymas, paskaita, diskusija.
Ką daro mokytojas	Kartu su profesijos mokytoju aptaria mokymo veiklos vykdymą ir stebi mokymo procesą.
Ką daro besimokantieji	Profesijos mokytojas parengia vaizdo ir (arba) internetinę medžiagą, skirtą suvirinimo procesams pristatyti, taip pat užduotis mokiniams (testus, atviras diskusijų užduotis). Mokiniai savarankiškai (jei reikia, su mokytojo pagalba / patarimu) siūlo būdus, kaip žiedinės ekonomikos principus įgyvendinti suvirinimo darbo procesuose ir operacijose.
Įranga ir parama	Klasėje įrengti kompiuteriai, CAD-CAM arba lygiavertė programinė įranga.
Nuoroda į DigCompEdu	02 Skaitmeniniai ištekliai - 2.2 Skaitmeninių išteklių kūrimas ir keitimas 03 Mokymas ir mokymasis - 3.1 Mokymas 03 Mokymas ir mokymasis. 3.1 Mokymasis bendradarbiaujant

Mokymosi vertinimas	Mokymosi rezultatų vertinimo metodai: - Teorinis žinių patikrinimas (testai su pasirenkamaisiais atsakymais ir pan.) - Praktinis žinių patikrinimas. Pateikto brėžinio kompiuterinis projektavimas ir modelio spausdinimas.
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	"Erasmus+" projekto CEMIVET medžiaga: Žiedinė ekonomika metalo pramonės profesinio mokymo srityje. Daugiau informacijos: cemivet.eu

Veikla 3	Parengti suvirinimo praktinio mokymo medžiagą ir užduotis naudojant skaitmeninius technologinius sprendimus.
Laiko nustatymas	4 val.
Metodai	Demonstravimas, savarankiškas užduočių vykdymas
Ką daro mokytojas	Profesijos mokytojas parengia praktinio mokymo planą, skirtą skaitmeninių sprendimų (suvirinimo simulatorius, skaitmeninio valdymo programas metalo lakštams pjauti, programinę įrangą automatizuotoms suvirinimo operacijoms programuoti ir t. t.) taikymui, vykdant praktinį mokymą suvirinimo srityje. Pagal šį planą parengiamos praktinio mokymo užduotys.
Ką daro besimokantieji	Profesijos mokytojas paaiškina ir parodo mokiniams, kaip taikyti skaitmenizuotus technologinius sprendimus mokantis atlikti suvirinimo operacijas. Mokiniai mokomi, kaip naudojantis skaitmeniniais technologiniais sprendimais galima taupyti pagrindines ir pagalbines suvirinimo medžiagas (įskaitant suvirinimo paviršių paruošimo ir apdailos medžiagas ir medžiagas, energijos sąnaudas), mažinti likučių kiekį, sekti, rūšiuoti, pakartotinai naudoti ar perdirbti medžiagų likučius. Mokiniai suvirinimo operacijas atlieka taikydami žiedinio veikimo principus ir šiame procese naudodami skaitmeninius technologinius sprendimus.
Įranga ir parama	Suvirinimo dirbtuvės ir (arba) laboratorija, kurioje įrengti suvirinimo aparatai (pusiau automatiniai, automatiniai), kompiuteriai, CAD-CAM arba lygiavertė programinė įranga.

Nuoroda į DigCompEdu	<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>
Mokymosi vertinimas	<p>Mokymosi rezultatų vertinimo metodai:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Pasiiektiems rezultatams įvertinti gali būti naudojamas formalusis vertinimas. <p>Formalus vertinimas taikomas kiekvieno iš šių dviejų etapų pabaigoje (vienas pažymys už pirmąsias dvi veiklas ir antras pažymys už trečiąją veiklą): pažymys už skaitmenizuoto darbo proceso ir (arba) suvirinimo operacijos atlikimą laikantis žiedinio veikimo principų, pažymys už tokio veikimo poveikio aplinkai ir (arba) ekonominiam poveikiui apmąstymą ir jo didinimo galimybes.</p>
Ištekliai / nuorodos / aktualus turinys / pavyzdžiai	"Erasmus+" projekto CEMIVET medžiaga: Žiedinė ekonomika metalo pramonės profesinio mokymo srityje (bus pateikta)

Praktinės pastabos

Mokymosi scenarijus galėtų būti orientuotas į šių kompetencijų, nustatytų programos ERASMUS+ KA2: Strateginės partnerystės projekte „ŽIEDINĖ EKONOMIKA METALO PRAMONĖS PROFESINIAME RENGIME“ 2020-1-DE02-KA202-007578: http://cemivet.eu/wp-content/uploads/2022/08/CEMIVET_Report_Definition-of-circular-economy-competences_LT.pdf