

ENHANCEMENTS IN THE QUALITY OF EDUCATION
AND TRAINING IN SOUTH EASTERN EUROPE



VODIČ ZA REALIZACIJU STRUČNO- TEORIJSKE NASTAVE ZA BRAVARA

Izdavač

Inicijativa za reformu obrazovanja u Jugoistočnoj Evropi

Dečanska 8a, 11000 Beograd, Srbija

www.erisee.org, office@erisee.org

Urednik

Ridvan Zeqiri

Autori

Dr Milica Gerasimović

Evgjeni Sinanaj

Mr Ridvan Zeqiri

Ahmet Pelko

Nebojša Vuković

MSc. Ing. Jeton Gashi, IWS

Redaktori

Tina Šarić, ERI SEE Sekretarijat

Ivana Živadinović, ERI SEE Sekretarijat

Validacija za Bosnu i Hercegovinu

Dušan Sarajlić

Biljana Popović

Josip Perković

Alija Hujdur

Nenad Gračanin

Prevod i lektura:

Idioma

Deligradska 14, Beograd, Srbija,

idioma.rs, office@idioma.rs

Za izdavača

Tina Šarić

Izdanje

Beograd, Jun, 2024

ISBN-978-86-82886-07-5

Sadržaj

Uvod	5
1. Opći aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara	6
1.1. Inovativni pristup nastavi i teorijskim vježbama	6
1.2. Zajednički principi/smjernice za pripremu i implementaciju inovativnog procesa učenja i nastave	8
1.3. Holistički pristupi nastavi	10
1.4. Inovativne metode za teorijsku nastavu i vježbe	11
1.5. Specifični primjeri inovativnih i primjenljivih nastavnih tehnika	12
1.6. Digitalni resursi koji se mogu koristiti tijekom nastave, učenja i ocjenjivanja	14
1.8. Školska sumativna procjena teorijskih znanja i vježbi	16
1.10. Obrasci potrebne dokumentacije za dokumentiranje priprema vježbi, procesa rada i zaključak	18
2. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala	19
2.1. Ishodi učenja(IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK.....	19
2.2. Obrada materijala – postizanje prijedloga i podrške ishoda učenja IU (tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)	20
2.3. Obrada strojarskih materijala – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU, studije slučaja, prijedlozi mogućih projekata	26
2.4. Radni list za teorijsko učenje i vježbu	31
2.5. Zadatak/ Završni ispit/ Studija slučaja	35
3. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanju materijala / elemenata	37
3.1. Ishodi učenja(IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK.....	37
3.2. Spajanje materijala – postizanje prijedloga i podrške IU (tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)	38
3.3. Spajanje materijala – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU.....	41
3.4. Radni list za teorijsko učenje i vježbu	42
3.5. Zadatak/ Završni ispit/ Studija slučaja	43

4. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u montaži i demontaži bravarskih proizvoda	44
4.1. Ishodi učenja (IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK.....	44
4.3. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – postizanje prijedloga i podrške IU(tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)	45
4.4. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU, studije slučaja, prijedlozi mogućih projekata	47
4.5. Radni list za teorijsko učenje i vježbu.....	48
4.6. Zadatak /završni ispit / studija slučaja	49
5. Termin.....	50
6. Popis literature	51

Uvod

Vodič za realizaciju stručno- teorijske nastave s materijalima za kvalifikaciju bravar kreirala je stručna radna grupa u okviru projekta „Unapređenje kvaliteta obrazovanja i obuke u SEE – EQET SEE“.

Osnova za pripremu vodiča za realizaciju stručno- teorijske nastave su ishodi učenja na kojima se zasniva kvalifikacija bravar. Vodič za realizaciju stručno- teorijske nastave obuhvaća sve ishode učenja, koji su grupirani prateći procese i tehnologije u bravarstvu.

Cilj Vodiča za realizaciju stručno-teorijske nastave je pružiti smjernice nastavnicima za koje izvode stručno-teorijsku nastavu o organizaciji nastavnog procesa. Vodič za realizaciju stručno-teorijske nastave pruža inovativan, holistički pristup realizaciji stručno-teorijske nastave i praktične nastave učenika.

U Vodiču za realizaciju stručno-teorijske nastave nalaze smjernice koje pomažu nastavnicima povezati nastavno gradivo teorijske nastave, vježbi i praktične nastave omogućavajući učenicima stjecanje potrebnih znanja. Vodič za realizaciju stručno-teorijske nastave podijeljen je u četiri dijela:

- Opći aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanju materijala
- Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Montaži i demontaži bravarskih proizvoda

U prvom dijelu Vodiča za realizaciju stručno-teorijske nastave date su smjernice za primjenu inovativnih pristupa teorijskoj nastavi i vježbama, primjenu principa i metoda u pripremi i realizaciji inovativnih procesa učenja i nastave. Ovaj odjeljak, također pruža digitalne resurse koji se mogu koristiti tijekom nastave, učenja i ocjenjivanja, kao i načine za bilježenje vježbi, pripreme, procesa rada, rezultata i zaključaka.

Sljedeća tri odjeljka pružaju smjernice za planiranje instrukcija o bravarskim procesima i tehnologiji. Razvijena je jedna cjelina s metodama, vježbama, sredstvima, ocjenjivanjem i sl., koji su dio planiranja i realizacije nastavnog procesa. Smjernice su da se nastavni proces odvija u nekoliko koraka, kroz koje će se osigurati aktivno sudjelovanje učenika u stjecanju potrebnih znanja. Pristup osigurava iniciranje predznanja učenika o zadanoj temi, percepciju ovih znanja od strane nastavnika, stjecanju novih znanja kroz teorijsku nastavu, vježbe i praktičnu nastavu i zaokruživanje znanja učenika. Na kraju procesa, učenici će biti pripremljeni za stjecanje praktičnih vještina kroz proces praktične obuke u školskim radionicama ili u kompanijama kod poslodavaca.

Očekujemo da će Vodič za realizaciju stručno- teorijske nastave biti podrška nastavnicima koji izvode stručno-teorijsku nastavu za kvalifikaciju bravar i da će dati poticaj za primjenu suvremenih principa i metoda u pripremi i realizaciji inovativnih procesa učenja i nastave.

Svi termini koji se koriste u ovom materijalu (bravar, nastavnik, mentor, instruktor, roditelj, učenik, ravnatelj itd.) podrazumijevaju i ženski i muški rod.

Od autora

1. Opći aspekti facilitacije procesa nastave/učenja za bravara

1.1. Inovativni pristup nastavi i teorijskim vježbama

Provođenje inovativnih metoda nastave je jedan od najvažnijih aspekata za nastavnike. Nove nastavne metode i inovativni pristupi poboljšavaju proces učenja kod učenika. Inovativan pristup prema lekcijama i teorijskim vježbama može poboljšati proces učenja i angažiranosti učenika.

Neki aspekti i inovativni pristupi koje nastavnici mogu koristiti za olakšavanje i obogaćivanje nastavnog procesa su:

1. **Interaktivni materijali:** Koristite interaktivne materijale kao što su online kursovi, simulacije, video snimci i animacije u cilju ilustriranja teorijskih koncepata. Ovo može pomoći učenicima da bolje shvate apstraktne koncepte.
2. **Diskusije i zadaci:** Organizirajte diskusije i redovne zadatke kako biste učenicima dali mogućnost da praktično primjene svoja znanja. Ovakav pristup ohrabruje aktivno sudjelovanje i razmjenu povezujući teoriju i praksu.
3. **Učenje zasnovano na problemu /Problem-based learning) (PBL):** Dopustite učenicima da rade na projektima koji simuliraju realne izazove u njihovoj oblasti. Ne samo da će ovo poboljšati njihove vještine, već će im omogućiti da teorijske koncepte provedu u praksi.
4. **Platforme za učenje na internetu:** Integrirajte online platforme koje podržavaju učenje, ponudite pristup dodatnim izvorima, zadacima, kvizovima i diskusijama. Ovo može pomoći učenicima da reguliraju ritam učenja prema svojim potrebama.
5. **Gostujući predavači:** Pozovite eksperte ili instruktore iz industrije da održe određena predavanja. Ovo će učenicima omogućiti perspektivu realnog svijeta i povezati ih s tendencijama i aktualnim događajima u ovoj oblasti.
6. **Timski rad:** Ohrabrujte timski rad putem grupnih projekata. Timski rad razvija vještine suradnje, komunikacije i rješavanje problema, također i omogućava učenicima da uče jedni od drugih.
7. **Video materijali:** Integrirajte video materijale u nastavu kako biste ponudili dodatne perspektive i vizualne informacije. Ovo može biti u obliku edukativnih video materijala, dokumentaraca ili video lekcija.
8. **Veza sa stvarnim svijetom:** Povežite teorijske koncepte sa stvarnim svijetom putem primjera, studijskih slučajeva ili posjeta eksperata iz industrije. Ovo pomaže učenicima da uvide praktičnu primjenu onoga što uče i motivira ih da se više angažiraju.
9. **Model obrnute učionice:** Umjesto tradicionalnog modela razredne nastave, može se koristiti model obrnute učionice, gdje učenici najprije proučavaju materijal kod kuće putem video snimaka i drugih izvora, a zatim se koristi vrijeme nastave za diskusije, rad u grupi i rješavanje problema.



- 10. Izvannastavne aktivnosti:** Organizirajte terenske posjete, posjete radionicama, sajmovima ili važnim događajima za bravare. Ovo će povezati teorijska znanja sa stvarnim situacijama.
- 11. Formativni komentari:** Pratite napredak učenika putem formativnih reakcija. Ovo može uključivati i male kvizove, diskusije i druge aktivnosti koje omogućavaju praćenje razumijevanja materijala tijekom čitave školske godine.
- 12. Personalizirani pristup:** Prilagođavanje nastave različitim stilovima učenja. Neki učenici reagiraju bolje na vizualne stimulanse, dok drugi preferiraju pristup putem slušanja ili kinestetički pristup.

Odabir metoda zavisi od plana i programa po kojem se radi, kao i od raspoloživih izvora, ali kombinacijom različitih pristupa se može stvoriti dinamično i efektivno nastavno okruženje.

1.2. Zajednički principi/smjernice za pripremu i implementaciju inovativnog procesa učenja i nastave

Priprema i provođenje inovativnog procesa učenja i nastave zahtijevaju usklađivanje sa zajedničkim principima i smjernicama kako bi se postigao optimalni rezultat. Ovi principi mogu pomoći nastavnicima da stvore angažirana i utjecajna iskustva učenja koja bolje motiviraju učenike i pripremaju ih za uspjeh u suvremenom društvu. Evo nekoliko ključnih principa i smjernica:

1. Pristup učenik u centru:

Nastava s fokusom na učenika je takav pristup u kojem učenici utječu na sadržaj, aktivnosti, materijale i brzinu učenja. Učenik je aktivni sudionik nastavnog procesa koji treba biti kreiran tako da probudi sve mogućnosti i omogući učenicima nesmetan rast i napredak. ***Nastavu prilagodite individualnim potrebama učenika, od specijaliziranog sadržaja usklađenog s profesionalnim ciljevima do prilagođenih praktičnih vježbi i ocjenjivanja. Pružite učenicima priliku da uče nezavisno jedni od drugih i podučavajte ih vještinama koje su im potrebne da bi to postigli.***

2. Kreativnost i inovacije:

Inovativnost je pravi izbor i funkcionalna kombinacija efikasnih metoda, sredstava i izvora znanja pri pristupu nekoj nastavnoj temi. Inovacije se dešavaju u svim elementima nastave: definiranju ciljeva; izboru teme; planiranju i pripremi za nastavu; organizaciji nastave; nastavnoj metodologiji; nastavnim sredstvima i izvorima znanja; evaluaciji i praćenju efekata. ***Uskladite nastavnu praksu s potrebama vremena, sposobnostima svojih učenika, mogućnostima svoje škole, potrebama okruženja. Potičite kreativnost između učenika i nastavnika.***

3. Tehnologija kao sredstvo:

Tehnološke inovacije u nastavi su često samo inovacije u oblasti nastavnih sredstava. Ne možemo govoriti o promjeni sve dok neka tehnološka inovacija ne doprinese promjenama u pristupu nastavi, drukčijim metodama, drukčijoj ulozi i angažmanu učenika. ***Koristite digitalne alate i platforme za podršku učenicima i nastavnicima. Razvijajte digitalne vještine kod učenika. Učenicima koji koriste obrazovne softvere zadajte istraživačke zadatke za rad u grupi ili individualno prema njihovim sposobnostima.***

4. Timski rad i suradnja:

Timski rad jeste zajedničko, sinkronizirano angažiranje pojedinaca na istom zadatku. Timska nastava je zajednički stvaralački rad i odgovornost više nastavnika i učenika na realizaciji programskog sadržaja. ***Potičite suradnju između učenika i nastavnika. Organizirajte projekte i zadatke koji zahtijevaju timski rad. Omogućite otvorenu komunikaciju i dijeljenje resursa između članova tima. Poštujte pravila dobre komunikacije i suradnje: ravnopravnost, uvažavanje, povjerenje, usmjerenost, efikasnost.***

5. Praktično učenje i primjena znanja:

Veoma važna strategija učenja odnosi se na stjecanje vještina povezivanja i primjene novih znanja, poznavanju svrsishodnosti i korisne vrijednosti znanja u kontekstu praktične primjene. ***Povežite teoriju s praksom kroz praktične primjere primjene. Organizirajte terenske posjete, obilazak radionicama ili gostujuće predavače. Ohrabrujte primjenu stečenog znanja u realnim situacijama.***

6. Prilagodljivost i kontinuirano praćenje:

Fleksibilnost suvremene nastave omogućava prilagodljivost sati individualnim obrazovnim potrebama i sposobnostima svakog učenika. Nastavnici prate napredak učenika i pružaju prilagođeni materijal koji odgovara njihovoj razini predznanja i ritmu učenja. ***Prilagodite planove nastave u skladu s povratnom reakcijom učenika i nastavnika. Redovno procjenjujte rezultate učenja kako biste utvrdili oblasti poboljšanja. Održavajte otvoren dijalog s učenicima i kolegama.***

7. Inkluzivnost:

Inkluzija u obrazovanju je princip koji zastupa i podržava najveće ljudske vrijednosti koje proistječu iz poštovanja tuđeg prava na vlastiti integritet, kao i etičkih normi u odnosu na druge i drukčije. Obrazovanje čiji je temelj inkluzivnost, kroz generacije, stvara obrazovane, humane i tolerantne ljude, spremne za izgradnju vlastitog života u svijetu različitosti. ***Pružite podršku raznolikosti učenika i različitim potrebama. Prilagodite nastavu kako bi bila pristupačna svim učenicima. Ohrabrujte međusobno razumijevanje i poštovanje različitosti.***

8. Kontinuirano stručno usavršavanje nastavnika:

Profesionalni razvoj nastavnika je složen proces koji podrazumijeva stalno preispitivanje i razvijanje nastavničkih kompetencija radi kvalitetnijeg obavljanja posla i unaprjeđivanja razvoja učenika i razine njihovih postignuća. Obavezni dio profesionalnog razvoja nastavnika je stručno usavršavanje koje omogućava konekciju s najnovijim pedagoškim metodama i tehnologijama. ***Potičite profesionalni razvoj i razmjenu iskustava između nastavnika. Pružite podršku za usavršavanje i stjecanje novih vještina.***

Implementacija ovih principa i smjernica može stvoriti stimulativno okruženje koje podržava inovativnost, angažiranje i uspjeh učenika.

1.3. Holistički pristupi nastavi

Holistička nastava je pristup obrazovanju koji se usmjerava na cjelovit razvoj učenika, uzimajući u obzir sve aspekte njihove ličnosti. Ovaj pristup prepoznaje da učenje nije ograničeno samo na stjecanje znanja, već uključuje i emocionalni, socijalni, fizički, moralni i duhovni razvoj učenika.

Ovaj pristup naglašava važnost individualiziranog pristupa učenju, potičući nastavnike da prepoznaju i podrže različite potrebe i interesiranja svakog učenika. To može uključivati različite metode poučavanja kao što su igra, umjetnost, glazba, tjelesna i praktična aktivnost, kako bi se potaknuo sveobuhvatan razvoj učenika.

Holistička nastava promiče integraciju različitih predmeta i područja znanja, povezujući ih sa stvarnim životnim situacijama kako bi se omogućilo dublje razumijevanje i primjena naučenog. Cilj je stvoriti poticajno okruženje koje potiče samopouzdanje, kreativnost, suradnju i empatiju kod učenika, pripremajući ih za uspješan i smislen život u svijetu koji se neprestano mijenja.

Evo nekoliko ključnih principa holističke nastave:

Cjelovitost: Obuhvaća sve aspekte učenikove ličnosti, uključujući intelektualni, emocionalni, socijalni i fizički aspekt.

Individualizacija: Prilagođavanje nastavnog procesa individualnim potrebama učenika. Različiti učenici imaju različite stilove učenja, brzinu apsorpcije informacija i interesiranja, pa holistička nastava pruža prostor za prilagođavanje.

Aktivno učenje: Poticanje učenika da aktivno sudjeluju u nastavi kroz diskusije, istraživanje, rad u grupama i praktične aktivnosti. Ovo pomaže u razvijanju kritičkog razmišljanja i samostalnosti.

Raznolikost ocjenjivanja: Holistički pristup ocjenjivanju uključuje različite oblike procjene, ne samo standardne testove, kako bi se mjerili različiti aspekti učenikovog napretka.

Poticanje emocionalnog razvoja: Prepoznavanje i podrška emocionalnom razvoju učenika. Ovo uključuje razvijanje emocionalne inteligencije, samopouzdanja i emocionalne stabilnosti.

Suradnja s roditeljima: Holistička nastava uključuje suradnju između nastavnika, učenika i njihovih roditelja. Ovo partnerstvo pomaže u podršci učeniku izvan učionice i stvaranju podrške u različitim aspektima njihovog života.

Holistička nastava teži stvaranju ravnoteže između svih ovih aspekata, omogućavajući učenicima da postanu cjelovite ličnosti sa širokim spektrom vještina, znanja i razumijevanja. Ovaj pristup često promovira dugoročno učenje, razvoj samopouzdanja i motivaciju za učenje.

1.4. Inovativne metode za teorijsku nastavu i vježbe

Poticanje učenika na aktivno sudjelovanje u procesu učenja i nastave su od presudnog značaja za postizanje viših kognitivnih procesa učenja i posebno praktičnih rezultata. Njihovo poticanje motivacije za učenje, razvoj logičkog razmišljanja, ključnih kompetencija treba potaknuti nastava.

Oblast obrazovanja se mijenja tako brzo da se mora prilagoditi modernijim strategijama, a uvijek toga je uvođenje inovativnih metoda kao alata za poboljšanje uspjeha. Od mnogobrojnih inovativnih metoda za učenje kroz praksu mogu se koristiti sljedeće:

Interaktivne prezentacije: Koristite se alatima kao što su Prezi, Mentimeter ili Slido kako biste učinili prezentacije dinamičnijim. Postavljajte pitanja učenicima tijekom nastave i vježbe kako biste ih uključili i potakli na razmišljanje.

Diskusije i debate: Umjesto klasičnog predavanja, organizirajte diskusije ili debate o temama iz nastavnog programa. To potiče kritičko razmišljanje i razmjenu mišljenja.

Istraživački projekti: Dajte učenicima mogućnost da istražuju određenu temu ili problem kroz istraživačke projekte. To će ih motivirati na samostalno učenje i primjenu stečenog znanja.

Onlajn kvizovi i igre: Upotrebite onlajn platforme za pravljenje kvizova kao što su Kahoot! ili Quizizz kako biste održali kvizove tijekom sata. Ova vrsta interakcije često poboljšava angažiranost učenika.

Virtualne ekskurzije: Ako je moguće, organizirajte virtualne ekskurzije ili posjete putem onlajn resursa. To može obogatiti teorijsko znanje praktičnim iskustvom.

Simulacije: Simulacije mogu biti odličan način da učenici steknu praktično iskustvo u kontroliranom okruženju. Ovo je posebno korisno u nastavnim programima strojarstva.

Timski projekti: Organizirajte timski rad na projektima koji zahtijevaju suradnju i rješavanje problema. Ovo može poboljšati vještine timskog rada i kreativnost učenika.

Video materijali: Integrirajte video materijale u nastavu kako biste pružili dodatne perspektive i vizualne informacije. To može biti u obliku edukativnih video snimaka, dokumentarnih filmova ili video predavanja.

Povezivanje sa stvarnim svijetom: Povežite teorijske koncepte sa stvarnim svijetom kroz primjere, studije slučaja ili posjete stručnjaka iz industrije. Ovo pomaže učenicima da vide praktičnu primjenu onoga što uče i motivira ih na dublji angažman.

Flipped classroom model: Umjesto tradicionalnog modela predavanja u učionici, možete koristiti *flipped classroom* model, gdje učenici prvo proučavaju materijal kod kuće putem video zapisa ili drugih resursa, a zatim koriste vrijeme u učionici za diskusije, rad u grupama i rješavanje problema.

Izbor metoda zavisi od nastavnih programa koji se predaje, preferencija učenika i dostupnih resursa, ali kombinacija različitih pristupa može stvoriti dinamično i učinkovito okruženje za učenje.

1.5. Specifični primjeri inovativnih i primjenljivih nastavnih tehnika

Inovativne nastavne tehnike igraju ključnu ulogu u unaprjeđenju obrazovanja i motivaciji učenika. Evo nekoliko specifičnih primjera inovativnih i primjenljivih nastavnih tehnika:

1. **Flipped Classroom (Okrenuta učionica):**
 - Nastavnici snimaju video lekcije ili koriste već dostupne resurse.
 - Učenici ih proučavaju kod kuće.
 - Vrijeme u učionici se koristi za rješavanje problema, diskusiju i praktične vježbe.
2. **Proučavanje slučaja:**
 - Učenici analiziraju stvarne situacije ili scenarije.
 - Razvijaju kritičko razmišljanje i rješavaju probleme.
 - Ovo promovira praktično primjenjivanje znanja.
3. **Igrifikacija učenja:**
 - Upotreba igara, natjecanje i bodovanja kako bi se povećala motivacija.
 - Potiče timski rad i rješavanje problema zabavnim aktivnostima.
4. **Učenje kroz suradnju:**
 - Rad u malim grupama ili partnerski rad.
 - Potiče komunikaciju, timsku koordinaciju i dijeljenje znanja.
5. **Upotreba tehnologije u učenju:**
 - Virtualna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) za interaktivno učenje.
 - Upotreba veb alatki, aplikacija i društvenih medija za interakciju izvan učionice.
6. **Projektno usmjereno učenje:**
 - Učenici rade na stvarnim projektima koji imaju praktičnu primjenu.
 - Razvijaju vještine rješavanja problema i kreativnost.
7. **Učenje putem iskustva:**
 - Posjete mjestima od interesa, gostujući predavači i radionice.
 - Direktno iskustvo poboljšava razumijevanje i pamćenje gradiva.
8. **Formativna povratna informacija:**
 - Redovno ocjenjivanje i povratne informacije kako bi se učenici vodili napretku.
 - Omogućava prilagođavanje nastavnog procesa prema individualnim potrebama.



9. **Nastava bazirana na problemima:**

- Usmjerena na rješavanje stvarnih problema.
- Potiče analitičke vještine i praktičnu primjenu znanja.

10. ***Mind Mapping* (Mapiranje uma):**

- Korištenje grafičkih prikaza za organizaciju informacija.
- Pomaže vizualnom razumijevanju i povezivanju različitih pojmova.

Ove tehnike ne samo da čine nastavu zanimljivijom, već i podržavaju raznolike stilove učenja, razvijaju kritičko razmišljanje i potiču aktivno sudjelovanje učenika.

1.6. Digitalni resursi koji se mogu koristiti tijekom nastave, učenja i ocjenjivanja

Izvori digitalne inovacije

Postoje mnogi inovativni digitalni izvori koji se mogu koristiti tijekom nastave u oblasti bravarstva. Ove tehnike i novine mogu poboljšati i prilagoditi nastavu kako bi se učenici pripremili za suvremene izazove koji ih očekuju u ovoj oblasti.

Postoje mnogi digitalni izvori koji se mogu koristiti u učionici u oblasti bravarstva. Uvođenjem takvih tehnika i novina, nastavni proces se može poboljšati i prilagoditi kako bi učenici bili spremni na svaki suvremeni izazov u ovoj specifičnoj oblasti.

Upotreba virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR)

Virtualna i proširena stvarnost se mogu koristiti u cilju stvaranja interaktivnog okruženja za učenje gdje učenici mogu istraživati različite aspekte bravarstva bez fizičkog pristupa poslu.

Upotreba digitalnih platformi i aplikacija

Platforme i aplikacije koriste podatke koji se tiču strojarskih materijala, sigurnosti na radu, zaštite životne okoline, mjerenja i kontrole, rastavljivih i nerastavljivih spojeva, kao i montaže, demontaže i drugih relevantnih informacija koje mogu doprinijeti poboljšanju odluka i strategija.

Učenje o strojevima i vještačkoj inteligenciji

Učenje o strojevima i vještačkoj inteligenciji se može primijeniti u predviđanju rezultata različitih praksi u bravarstvu dajući prijedloge za poboljšanja.

Nastava na daljinu koristeći sredstva za videokonferencije

Ova tehnika je postala izuzetno značajna za nastavne ciljeve tijekom pandemije, a njezina upotreba se može nastaviti i u održavanju virtualne nastave, onlajn seminara i obuka.

Upotreba društvenih mreža i onlajn zajednica

Kreiranje edukativnih video materijala, blogova i društvenih mreža i cilju dijeljenja znanja i iskustava u strojarstvu.

Kursovi i obuke u oblasti bravarstva

- Korištenje onlajn obrazovnih platformi kao što je Coursera, edX i druge na kursovima koji se tiču bravarstva.

Istraživački projekti, članci i naučni/akademski dokumenti

- Pretraživanje naučnih članaka i istraživačkih projekata u oblasti **bravarstva**, koristeći baze podataka kao što su Google Scholar.

Društvene mreže i onlajn zajednice

- Korištenje društvenih mreža i internet stranica posvećenih bravarima gdje se dijele iskustva i znanja.



Sredstva i izvori koji se mogu koristiti u nastavnom procesu u vezi s bravarstvom

<http://www.maxlicht.com>

<http://www.mig-welding.co.uk>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

www.openschool.bc.ca

<https://skilledtradesbc.ca/sponsor-employers>

www.workbc.ca

1.8. Školska sumativna procjena teorijskih znanja i vježbi

Sumativna procjena u obrazovanju se odnosi na procjenu koja se provodi na kraju određenog perioda, kako bi se utvrdilo koliko su učenici usvojili gradivo ili ostvarili određene ciljeve. Sumativna procjena može obuhvaćati teorijska znanja, vježbe ili praktične vještine.

Kako bi se osigurala odgovarajuća sumativna procjena, važno je da testovi i zadaci budu jasno definirani, odgovarajući za gradivo koje je izučavano, omogućavajući učenicima da pokažu svoje razumijevanje i vještine na očekivani način. Kod sumativnog ocjenjivanja bitno je primijeniti objektivne kriterije kako bi se osigurala pravedna i pouzdana evaluacija.

U procesu sumativne procjene, obično se uzimaju u obzir rezultati svih evaluacija (formativnih) tijekom školskog perioda što nastavniku pruža uvid o napredovanju učenika te se tako nastavni proces može mijenjati zavisno od potreba učenika kako bi se formirala konačna ocjena ili procjena napretka učenika. Ova vrsta procjene često ima značajan utjecaj na konačnu ocjenu učenika i može biti osnova za donošenje odluka o njihovom napredovanju ili položaju u obrazovnom sustavu.

Kombiniranjem formativnog i sumativnog ocjenjivanja osigurava se precizna i objektivna procjena znanja. Kao rezultat toga gradi se odnos povjerenja između učenika i nastavnika, pomažući učenikovu razumijevanju zašto ima određenu ocjenu dajući mu odgovarajuće smjernice na koji način može unaprijediti svoj rad kako bi ostvario zadovoljavajući rezultat, što je preduvjet unapređenja procesa učenja.

Kada je riječ o teorijskim znanjima, sumativna procjena može uključivati:

Pismene provjere: Standardni način procjene znanja putem pitanja koja zahtijevaju pismeni odgovor. Ovo može obuhvatiti širok spektar gradiva i koncepta.

Usmene provjere: Kroz usmene razgovore s učenicima, što omogućava ocjenjivaču procjenu dubine i širine njihovog razumijevanja gradiva. Ovo može uključivati pitanja, diskusije ili prezentacije.

Projekte ili seminarske radove: Učenici mogu biti ocjenjivani na osnovu istraživačkih projekata ili seminarskih radova koji pokazuju njihovo razumijevanje teorijskih koncepta i sposobnost primjene istih.

Testove s višestrukim izborom: Brz i učinkovit način procjene osnovnih teorijskih znanja kroz postavljanje pitanja s ponuđenim odgovorima.

Kada su u pitanju vježbe, sumativna procjena može uključivati:

Praktične vježbe: Procjena vještina koje su direktno povezane s praktičnom primjenom teorijskih znanja.

Provjere zadatah zadataka: Ocjenjivanje zadatah zadataka ili domaćih radova pružaju priliku učenicima da rade praktično i primjene svoje znanje izvan učionice.

Bitno je napomenuti da sumativna procjena treba biti ravnotežna i pravedna, uzimajući u obzir različite stilove učenja i sposobnosti učenika. Osim toga, povratna informacija dobivena



sumativnom procjenom može biti korisna za prilagođavanje nastavnog procesa kako bi se bolje odgovorilo na potrebe učenika. Također, raznolikost metoda procjene može pružiti holistički uvid u razumijevanje i primjenu gradiva.

1.10. Obrasci potrebne dokumentacije za dokumentiranje priprema vježbi, procesa rada i zaključak

Kod dokumentiranja priprema vježbi, procesa rada i zaključaka, važno je osigurati jasnost, preciznost i sveobuhvatnost.

Za dokumentiranje priprema vježbi, procesa rada i zaključaka možete koristiti različite obrasce i dokumente, ovisno o vrsti aktivnosti i potrebama.

Postoje različiti tipovi obrazaca koji imaju određenu namjenu u procesu dokumentacije:

1. Planiranje vježbi:

- **Obrazac za planiranje vježbi:** Ovaj obrazac obično uključuje informacije poput ciljeva vježbe, aktivnosti koje će se provesti, rasporeda, resursa potrebnih za provođenje vježbe, popis učenika i njihovih uloga, te procjenu rizika i sigurnosne mjere.

2. Proces rada:

- **Tijek rada/Procesni dijagram:** Grafikon ili tabela koji ilustriraju korake u procesu rada, redoslijed aktivnosti, uloge različitih sudionika i tijek informacija ili materijala kroz proces.

- **Obrazac za praćenje procesa:** Tablica koja omogućuje praćenje napretka u procesu, s poljima za bilježenje vremena, napretka, eventualnih problema ili promjena.

3. Zaključak:

- **Izvještaj o vježbi/procesu:** Detaljan izvještaj koji sumira sve što je postignuto tijekom vježbe ili procesa rada. Izvještaj može sadržavati rezultate, zaključke, preporuke za poboljšanje, utvrđene probleme i akcijske planove za njihovo rješavanje.

- **Obrazac za evaluaciju:** Anketa ili obrazac koji sudionici ispunjavaju kako bi ocijenili učinkovitost vježbe ili procesa. Može sadržavati pitanja o jasnoći ciljeva, korisnosti aktivnosti, percepciji sudionika, i sl.

Ovi obrasci su samo primjeri, a možete ih prilagoditi prema specifičnim potrebama i zahtjevima. Važno je osigurati da dokumentacija bude jasna, detaljna i lako razumljiva kako bi služila kao korisna referenca u budućnosti.

Što se tiče sustava za digitalno čuvanje zapisa, ovi predlošci se mogu generirati pomoću softvera kao što su Microsoft Word ili Excel, Google Docs ili Sheets ili bilo koje druge alatke za upravljanje bazama podataka ili projekata koje omogućavaju generiranje prilagođenih predložaka.

2. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Obradi materijala

2.1. Ishodi učenja(IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK

- 1.7. Vršiti pregled, čišćenje i skladištenje materijala, alata, pribora, opreme i strojeva po završetku radnog zadatka.
- 2.1. Prenosi mjere s crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmjeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za iscrtavanje i obilježavanje.
- 2.2. Vršiti obradu materijala plastičnom deformacijom, koristeći odgovarajući alat, pribor i strojeve, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 2.3. Vršiti ručnu ili strojarsku obradu materijala rezanjem, koristeći odgovarajući alat, pribor i strojeve, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 2.4. Vršiti kontrolu točnosti i korekciju izvedenih operacija, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 2.5. Vršiti obilježavanje, odvajanje i pakiranje bravarskih elemenata radi pripreme za dalju obradu ili montažu, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 6.1. Utvrđuje funkcionalnu ispravnost strojeva za izvođenje bravarskih radova.
- 6.2. Primjenjuje proceduru osnovnog održavanja bravarskih alata, opreme i strojeva u skladu s propisanim procedurama.
- 6.3. Primjenjuje odgovarajuće procedure za jednostavne popravke bravarskih alata, opreme i strojeva u skladu s uputama proizvođača.

2.2. Obrada materijala – postizanje prijedloga i podrške ishoda učenja IU (tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)

Realizacija nastave obrade materijala zasniva se na primjeni metoda i vježbi kojima će se postići rezultati učenja.

U cilju postizanja rezultata učenja organizirat će se stručno-teorijska nastava i praktična obuka. Realizacija nastave odvijat će se u nekoliko koraka:

Prvi korak: Terenska posjeta bravarskoj radionici i prikupljanje podataka

- Posjetiti radionice za ručnu obradu materijala i uradite istraživanje postupcima ručne obrade dijeleći odjeljenje u više grupa.
- Napravite analizu prikupljenih informacija i podataka, a zatim izradite plakate na kojima će se prikazati postupci ručne obrade. Plakate predstavite pred ostalim učenicima.

Cilj: Prikupljanje informacija o predstojećoj temi/modulu

Nastavnik daje zadatak (naveden u priručniku s nastavnim materijalom) da prikupi podatke i informacije o odgovarajućoj temi. Učenici obilaze određenu bravarsku radnju i prikupljaju potrebne informacije.

Prikupljanje informacija u bravarskoj radionici o ručnoj obradi materijala može biti ključna za izradu kvalitetne prezentacije. Učenici izvode sljedeće korake:

Promatranje i razgovor s bravarima	Promatrati bravare kako rade, postavljati im pitanja i razgovarati o tehnikama koje koriste. Ovo će omogućiti učenicima da bolje razumiju procese ručne obrade materijala i utvrde ključne korake i tehnike.
Proučavanje alata i opreme	Proučavati različite alate i opremu koja se koristi u bravarskoj radionici za ručnu obradu materijala. To može uključivati alate poput čekića, igle, mjernih instrumenata, škara, turpija, brusilica i drugih alata.
Istraživanje materijala:	Proučavati različite vrste materijala koje bravari obrađuju ručno, kao što su metal, plastika i ostali materijali. Razumijevanje karakteristika i svojstava svakog materijala pomoći će učenicima da bolje razumiju procese obrade
Analiza procesa obrade	Analizirati korake u procesu ručne obrade materijala, uključujući ocrtavanje i obilježavanje, sječenje, bušenje, savijanje, zavarivanje i dr. Utvrditi ključne tehnike i metode koje se koriste za svaki korak procesa.
Praćenje standarda i sigurnosnih propisa	Proučiti relevantne standarde i sigurnosne propise koji se odnose na ručnu obradu materijala u bravarskoj radionici. Ovo uključuje pravilno korištenje alata i opreme, kao i mjere zaštite na radu.

Prikupljanje primjera	Potražite primjere koji ilustriraju primjenu različitih tehnika ručne obrade materijala u praksi. Ovo može uključivati fotografije, video zapise ili priče o uspješnim projektima koji su realizirani uz pomoć ručne obrade materijala.
------------------------------	---

Nakon prikupljanja informacija, priprema se prezentacija koja će obuhvatiti ključne koncepte, tehnike i primjere iz bravarske radionice. Osigurati ilustrativne materijale kao što su fotografije, dijagrami ili video zapisi. Također, budite spremni odgovoriti na pitanja i pružite dodatne informacije drugim učenicima tijekom prezentacije.

Drugi korak: Obrada i prezentacija prikupljenih podataka

Cilj: Razvijanje interesiranja učenika za stjecanje znanja o predmetu

Prikupljene podatke učenici analiziraju i prezentiraju.

Obrada prikupljenih podataka u bravarskoj radionici može biti korisna za praćenje učinkovitosti procesa, utvrđivanje trendova, otkrivanje mogućih problema i poboljšanja.

Čišćenje i priprema prikupljenih podataka, važno je provjeriti njihovu točnost i integritet. To uključuje uklanjanje duplikata, ispravljanje pogrešaka u unosu podataka, popunjavanje nedostajućih vrijednosti i normalizaciju podataka kako bi se osigurala njihova dosljednost i upotrebljivost.

Analiza podataka: izvršiti analizu kako bi se dobio uvid u različite aspekte ručne obrade materijala. To može uključivati analizu vremena potrebnog za svaki korak procesa, utvrđivanje najčešćih problema ili prepreka, analizu troškova rada, itd.

Vizualizacija podataka: Kako bi se lakše razumjeli i prezentirali drugima, treba uključiti grafikone, dijagrame, tablice ili druge vrste vizualizacija koje jasno prikazuju ključne informacije o ručnoj obradi materijala.

Tumačenje i zaključci: Konačno, tumačenje rezultata analize i izvlačenje zaključke. Na primer, utvrđivanje koraka procesa koji uzrokuju zastoje ili probleme ili trendove u vremenu potrebnom za obradu materijala. Zaključci mogu poslužiti kao osnova za donošenje poslovnih odluka i planiranje poboljšanja u procesu ručne obrade materijala.

Treći korak: Stručno-teorijska nastava

Cilj: Stjecanje stručno-teorijskih znanja kod učenika o predmetu

Nastavnik povezuje prethodno znanje i daje potrebne stručno- teorijske osnove za konkretnu temu. Ručna obrada metala obuhvaća različite tehnike i procese koje izvode učenici koristeći osnovne alate i vještine.

Osnovni alati:	Osnovni alati koji se koriste u ručnoj obradi metala uključuju metalnu stegu, metar, lenjir, igle, tačkaši, pile za metal, brusilice, čekići, kliješta, burgije, ureznici, turpije, itd.
Materijali i svojstva metala:	Stručno-teorijsko znanje o ručnoj obradi metala uključuje razumijevanje različitih vrsta metala, njihovih svojstava, kao što su tvrdoća, elastičnost, istezljivost, otpornost na koroziju i toplotnu vodljivost.
Mjerenje i preciznost:	U ručnoj obradi metala, preciznost je ključna. Radnici trebaju biti sposobni koristiti različite alate za mjerenje lenjira, pomičnog mjerila, mikrometra, kutnika, ... kako bi osigurali točnost dimenzija i tolerancija
Oblikovanje i modeliranje	Oblikovanja metala ručno omogućuje radnicima da stvaraju željeni oblik ili strukturu od metala. Ovo uključuje tehnike poput savijanja, uvijanja, turpijanja, bušenja i sječenja metala.
Sigurnost	Stručno-teorijsko znanje uključuje razumijevanje sigurnosnih mjera koje treba poduzeti prilikom ručne obrade metala. To uključuje pravilno rukovanje alatima, korištenje zaštitne opreme poput naočara za zaštitu od krhotina, zaštitnih rukavica i odjeće te pravilno rukovanje električnim alatima kako bi se izbjegle ozljede.

Četvrti korak: Organiziranje vježbi

Cilj: Povezivanje stručno-teorijskih znanja učenika o temi

Nakon stjecanja potrebnih stručno-teorijskih osnova za konkretnu temu, organiziraju se vježbe za zaokruživanje znanja učenika.

Organiziranje vježbi je korisno kako bi se učenici naučili ili unaprijedili svoje vještine u ovom području.

Planiranje	• Odrediti cilj vježbi • Definirati razinu sudionika. • Odabrati prikladan prostor za vježbe.
Priprema materijala i alata:	• Nabaviti materijale potrebne za vježbe. • Osigurati alate za ručnu obradu metala. • Paziti da svi alati budu u ispravnom stanju i da su sigurni za korištenje.
Izrada programa	• Razviti detaljan raspored vježbi. Svaka vježba treba imati jasno definirane korake. • Voditi računa o progresiji vještina. Počnite s osnovnim vježbama i postupno prelazite na složenije tehnike kako se učenici razvijaju.
Edukacija i demonstracija	• Pripremiti se za edukaciju i demonstraciju tehnika. Pokazati učenicima kako pravilno koristiti alate i izvoditi tehnike. • Pružite jasna objašnjenja i upute za svaku vježbu.
Praktične vježbe	• Učenici praktično primjenjuju naučene tehnike. • Pružati podršku i nadzor tijekom vježbi kako bi učenici mogli sigurno raditi.
Praćenje napretka	• Pratiti napredak učenika kroz vježbe. • Pružiti povratne informacije i savjete za poboljšanje.
Sigurnost	• Osigurati mjere sigurnosti tijekom vježbi. • Edukacija o pravilnoj upotrebi alata i opreme.
Evaluacija	• Provesti evaluaciju kako bi se dobila povratne informacije o tome što je dobro funkcioniralo i što se može poboljšati. • Koristiti povratne informacije kako bi prilagodili buduće vježbe i poboljšali program.

Peti korak: Izrada plana i organizacije

Cilj: Primjena stečenih stručno-teorijskih znanja učenika o temi

U ovom koraku učenici rade konkretan plan organizacije i izvođenja aktivnosti za određenu bravarsku radionicu.

Ovaj proces omogućuje učenicima da steknu praktično iskustvo u planiranju i organizaciji, kao i u samoj ručnoj obradi materijala. Važno je da se pridržavaju sigurnosnih procedura i da imaju nadzor ili podršku odgovornih osoba tijekom izvođenja aktivnosti.

Postavljanje ciljeva	Učenik određuje ciljeve za ručnu obradu materijala: naučiti novu vještinu, popraviti ili napraviti novi predmet.
Analiza materijala i alata	Proučava materijal s kojim će raditi i alate koji su mu na raspolaganju.
Planiranje procesa	Određuje koraka koje treba slijediti, redoslijed operacija i vrijeme potrebno za svaki korak.
Organizacija radnog prostora	Učenik treba osigurati da ima dovoljno radnog prostora i da su alati organizirani na način koji olakšava rad.
Implementacija plana	Učenik izvodi obradu materijala prema planu koji je napravio. Pratiti plan i provjerava rezultate kako bi se osiguralo da se ciljevi ostvaruju.
Kontrola kvaliteta	Tijekom procesa obrade, učenik pažljivo nadgleda kvalitetu svog rada i potencijalno ispravlja greške ili nedostatke kako bi postigao željeni rezultat.
Evaluacija i prilagođavanje	Nakon završetka projekta, učenik treba procijeniti svoj rad u odnosu na postavljene ciljeve. Identifikacija jakih strana i oblasti za unapređenje pomaže učeniku da poboljša svoje vještine za buduće projekte.

6 korak: Praktična obuka

Cilj: Stjecanje praktičnih vještina kod učenika za predmet

Nakon izrade plana organizacije i izvođenja aktivnosti za konkretnu bravarsku radionicu, učenik pod vodstvom nastavnika/mentora praktične nastave, realizira planirane aktivnosti po planu u školskoj radionici ili poduzeću.

Stjecanje praktičnih vještina kod učenika za ručnu obradu materijala može biti izuzetno korisno i može im pružiti osnovu za razvoj raznolikih vještina, uključujući kreativnost, preciznost i samopouzdanje.

Obuka i demonstracija	Demonstrirati učenicima osnovne tehnike ručne obrade materijala, koristeći odgovarajuće alate i tehnike. Npr. demonstracija kako se koristi određeni alat, kako prikazivanje osnovnih tehnika ocrtavanja i obilježavanja, turpijanja, sječenja itd.
Praktične vježbe	Nakon demonstracije, omogućiti učenicima da sami praktično vježbaju ono što su naučili. Osigurati im pristup alatima i materijalima kako bi mogli vježbati različite tehnike. Počnite s jednostavnim vježbama i postepeno prelazite na složenije zadatke kako bi učenici postepeno napredovali.
Projektni zadaci	Nakon što steknu osnovne vještine, dati učenicima projekte ili zadatke koje trebaju izvršiti koristeći ručnu obradu materijala.
Poticati kreativnost	Ohrabriti učenike da budu kreativni i eksperimentiraju s različitim materijalima i tehnikama i dizajnima. Dati im slobodu da izraze svoju kreativnost i razvijaju vlastite ideje i projekte.
Timski rad	Poticati učenike da rade u timovima i surađuju na zajedničkim projektima. Timski rad potiče komunikaciju, suradnju i razmjenu ideja između učenika.
Praćenje napretka	Pratite napredak učenika i pružati im povratne informacije o njihovom radu.
Izložbe i prezentacije	Organizirati izložbe ili prezentacije na kojima će učenici moći pokazati svoje radove i vještine.
Nastavak obuke	Omogućiti učenicima da nastave s naprednijom obukom ako pokažu zanimanje i talenat.

2.3. Obrada strojarskih materijala – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU, studije slučaja, prijedlozi mogućih projekata

Implementacija nastave koja se odnosi na obradu strojarskih materijala zasniva se na primjeni različitih metoda stručno-teorijske nastave i vježbi koji vode prema realizaciji ishoda učenja (Tablica 2.3.1).

Tablica 2.3.1: Planiranje tematske jedinice

Tematska jedinica	Izrada distancera				
Ishodi učenja	2.1. Prenosi mjere s crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmjeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za ocrtavanje i obilježavanje. 2.3. Vršiti ručnu ili strojarsku obradu materijala rezanjem, koristeći odgovarajući alat, pribor i strojeve, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom. 2.4. Vršiti kontrolu točnosti i korekciju izvedenih operacija, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.				
Nastavne jedinice	Oblik nastave	Nastavne metode i tehnike	Mjesto implementacije	Nastavni materijali i resursi	Vrjednovanje
Vrste priprema i dodaci za obradu	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizirana učionica/kabinet za vježbe	Bravarska radionica Tehnički crtež Skica Primjeri priprema	Instrument procjene ishoda učenika pomoću promatranja i samoprocjene
Točnost i kvaliteta obrade	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizirana učionica/kabinet za vježbe	Tehnički crtež Skica	Instrument procjene ishoda učenika pomoću promatranja i samoprocjene
Alat i pribor u procesu rezanja	Teorijska nastava	Dijalog Ilustracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizirana učionica/kabinet za vježbe	Bravarska radionica Sheme Skice	Instrument procjene ishoda učenika s pomoću promatranja i samoprocjene
Karakteristike obrade sjećanjem, bušenjem i brušenjem	Teorijska nastava Vježbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija <i>Brainstorming</i> pitanja-odgovori Diskusija	Specijalizirana učionica/kabinet za vježbe	Bravarska radionica Sheme Skice	Instrument procjene ishoda učenika s pomoću promatranja i samoprocjene
Mjerila s nonijusom	Teorijska nastava Vježbe	Dijalog Demonstracija Diskusija	Specijalizirana učionica/kabinet za vježbe	Bravarska radionica Sheme Skice Mjerne liste Mjerilo s nonijusom	Instrument procjene ishoda učenika s pomoću promatranja i samoprocjene

1. korak: Posjeta bravarskoj radionici i prikupljanje podataka

Nastavnik jasno definira zadatak, aktivnosti i cjeline koje učenici trebaju uraditi. Dijeli učenike u manje grupe i daje precizne instrukcije. Učenici obilaze odabranu bravarsku radionicu i prikupljaju potrebne informacije.

Zadatak

Potrebno je da učenici u manjim grupama posjete jednu ili više bravarskih radionica s ciljem praćenja rada bravara prilikom obrade materijala i izrade bravarskih dijelova. Svaka grupa istražuje različitu vrstu podataka u vezi sa zadatom temom. Potrebno je da analiziraju, obrade prikupljene informacije i prezentiraju ih u razredu.

Podaci koji će biti prikupljeni u bravarskoj radionici su sljedeći:

- Vrste i oblik priprema koji se koriste.
- Alat i pribor koji se koristi u procesu rezanja.
- Mjerni pribor.

2. korak: Obrada i prezentacija prikupljenih podataka

Podatke koje su prikupili učenici sistematiziraju i prezentiraju razredu (Tablica 2.3.2).

Tabela 2.3.2: Prikupljeni podaci

Prva grupa: Vrste i oblik priprema	Druga grupa: Alat i pribor za rezanje	Treća grupa: Mjerni pribor
 Šipkasti oblik materijala	 Turpije	 Metar
 Tanki i debeli limovi, pločasti materijali	 Testera	 Lenjir sa libelom
 Okrugli i profilirani cjevni materijali	 Škare za sječenje lima	 Mikrometar
 Profilni materijali	 Burgije	 Mjerilo s nonijusom

3 korak: Stručno-teorijska nastava

Nakon prezentacije učenika, nastavnik predstavljene informacije dovodi u kontekst tematske jedinice. U razgovoru s učenicima dijalogom i diskusijom povezuje prezentirano s prethodno stečenim znanjima o materijalima, njihovim svojstvima, karakteristikama tehničkog crteža i tehnološke dokumentacije. Podsjeća učenike na značaj primjene i vrsta mjera zaštite zdravlja i životne okoline.

Tijekom stručno-teorijske nastave nastavnik sažetim ilustriranim predavanjem predstavlja sljedeće teme:

- Vrste priprema i dodaci za obradu.
- Točnost i kvaliteta obrade.
- Alat i pribor u procesu rezanja.
- Karakteristike obrade sječenjem, bušenjem i brušenjem.
- Mjerila s nonijusom.

Nastavnik koristi metode usmenog izlaganja (monološko-dijaloške), tekstualno-ilustrativne metode i metode demonstracije. Učenici pažljivo slušaju, odgovaraju na pitanja, komentiraju odgovore drugih. Nastavnik potiče učenike na dijalog i diskusiju.

4. korak: Organiziranje vježbi

Tijekom realizacije ove tematske jedinice predviđeno je izvođenje nekoliko vježbi. Cilj vježbi je razvijanje sposobnosti kod učenika za primjenu stečenih teorijskih znanja u bravarskoj praksi, razvijanje smisla za točnost, preciznost i odgovoran odnos prema radu.

Predviđene su sljedeće vježbe:

Vježba 1: Primjena pribora za ocrtavanje i obilježavanje

Cilj: Osposobljavanje učenika za ocrtavanje i obilježavanje u ručnoj obradi.

Upute: Predstavite učenicima tehnički crtež i objasnite postupak ocrtavanja i obilježavanja koji je potrebno uraditi. Prikažite vrste pribora za ocrtavanje i obilježavanje. Pripremite različite radne pripreme. Demonstrirajte postupak na jednom radnom pripremu. Navedite mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Zadatak: Učenik prenosi mjere s crteža iz tehničko-tehnološke dokumentacije na materijal u navedenoj razmjeri, koristeći odgovarajući alat i pribor za ocrtavanje i obilježavanje uz primjenu mjera sigurnosti i zaštite na radu.

Ishod: Po završetku vježbe učenik će biti u stanju odabrati pribor za ocrtavanje i obilježavanje u skladu s radnim zadatkom i izvesti postupak ocrtavanja i obilježavanja odgovarajućim priborom na radnom pripremu prema tehničkom crtežu.

Vježba 2: Obrada bušenjem

Cilj: Osposobljavanje učenika da samostalno vrši obradu bušenjem.

Uputa: Predstavite učenicima tehnički crtež i objasnite postupak radne operacije obrade bušenjem koju je potrebno uraditi. Prikažite vrste alata, pribora i strojeva za obradu bušenjem. Pripremite radni pripremak. Demonstrirajte postupak bušenja jednog otvora na radnom pripremu. Navedite mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Zadatak: Učenik vrši ručnu obradu materijala bušenjem koristeći se odgovarajućim alatom, priborom i strojem u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom i uz primjenu mjera sigurnosti i zaštite na radu.

Ishod: Po završetku vježbe učenik će biti u stanju pripremiti stroj za bušenje (uključivanje, isključivanje, broj obrtaja), potreban alat i pribor; izvrši postavljanje i stezanje alata za obradu otvora; izvrši postavljanje i stezanje radnog predmeta; izvede postupak bušenja otvora.

Vježba 3: Mjerenje dužinskih mjera pomoću mjerila s nonijusom

Cilj: Osposobljavanje učenika za samostalno mjerenje dužinskih mjera primjenom mjerila s nonijusom.

Uputa: Predstavite učenicima tehnički crtež i radni dio s izrađenim otvorima. Prikažite mjerilo s nonijusom i demonstrirajte njegovu primjenu prilikom mjerenja unutarnjih prečnika otvora. Pokažite učenicima pomična mjerila s različitim točnostima očitavanja. Demonstrirajte unošenje dobivenih vrijednosti u mjernu listu. Navedite mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Prilog 2.3.1: Mjerna lista

TOČNOST MJERA		Mjera je		
Mjera	Izmjereno	Dobra	Doradna	Loša

Zadatak: Učenik vrši kontrolu točnosti izvedene operacije bušenja u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom primjenom mjerila s nonijusom. Dobivene rezultate unosi u mjernu listu.

Ishod: Po završetku vježbe učenik će biti u stanju odabrati pribor za mjerenje u skladu s radnim zadatkom i izvoditi postupak mjerenja pomoću mjerila s nonijusom; unositi rezultate mjerenja u mjernu listu; primijeniti pravila održavanja i čišćenja mjerila.

Domaći zadatak: Nacrtati odgovarajući položaj nonijusa i lenjira za sljedeće veličine: 7,2 mm; 48,25 mm i 99,98 mm.

5. korak: Planiranje operacija strojarske obrade

Zadatak: Na osnovu tehničko – tehnološke dokumentacije učenik određuje korake koje je potrebno pratiti tijekom postupka strojarske obrade, definira redoslijed operacija, potreban alat, pribor, strojeve, mjerila i vrijeme potrebno za svaki korak.

Prilog: Plan rada

Prilog: 2.3.2.

R.br.	Operacija	Stroj	Alat	Pribor	Mjerilo	Vrijeme izrade

2.4. Radni list za teorijsko učenje i vježbu

Aktivnosti koje obavlja učenik

Školska godina	Lista za pismenu pripremu rada	Ime i prezime učenika
Naziv vježbe		
Datum izvođenja		
MATERIJAL	ALAT I PRIBOR	ZAŠTITNA STREDSTVA

Redoslijed radnih operacija

Red. broj	ŠTO RADIM? Upisati redoslijed radnih operacija	KAKO RADIM? Za svaku operaciju opisati kako se izvodi, vodeći računa o pravilima struke, s posebnim naglaskom na rad na siguran način	ZAŠTO? Napisati što se dobije kao rezultat toga rada
PRILOG: Bilješke, skice, sheme i slike			

Broj sati:	Datum: 21.03.2024.	
Mjesto izvođenja:	Radionica za izvođenje bravarskih radova	
Naziv djelatnosti:	Ocrtavanje i obilježavanje	
Sadržaj i opis aktivnosti:	Ocrtavanje linija i kružnih lukova na čeličnom limu debljine 2 mm i obilježavanje presječnih točaka vertikalnih i horizontalnih linija	
Znanje učenika	• upotreba tehničkih crteža, • prenošenja mjera s crteža na materijal – čelični lim, • rezanje priprema pomoću ručnih škara, • turpijanje metalnih materijala, • mjerenje pomičnim mjerilom, • kontrola kutova čeličnim kutomjerom, • crtanje paralelnih linija na metalnom materijalu uz upotrebu čelične igle za ocrtavanje i linijara, • crtanje šestarom kružnica i kružnih lukova na limu, • upotreba tačkala	
Potreban materijal	Čelični lim debljine 2 mm, dimenzije 110x110 mm, tabla lima 1x2 m	
Neophodna oprema i pribor	Bravarska stega, ručne škare za lim, turpije za metal, pomično mjerilo, linijar, kutnik, čelična igla za ocrtavanje, šestar, tačkalo.	
Zaštita i oprema	Radno odijelo, zaštitne gumene rukavice, zaštitne naočari.	
Učenik	Uloga Praktična primjena izrade predmeta prema crtežu, implementacija ishoda učenja iz ručne obrade metala, mjerenja i kontrole, stečenim tijekom stručno-teorijske nastave i vježbi.	Doprinos Povezivanje teorijskih znanja s praktičnim vještinama, potrebnim za rezanje, turpijanje metalnih materijala, ocrtavanje i obilježavanje, mjerenje i kontrolu dimenzija i kutova gotovog proizvoda. Neposredno sudjelovanje i osamostaljivanje u procesu izrade proizvoda.
Nastavnik	Uloga Praćenje i analiziranje odnosa učenika prema radu, objašnjavanje, poticajno usmjeravanje ličnim primjerom u aktivnosti proizvodne vježbe.	Doprinos Povezivanje i praktična primjena stručno-teorijskih znanja učenika o rezanju, ocrtavanju i obilježavanju metalnih materijala, mjerenju i kontroli dimenzija. Razvijanje interesa za proširivanje znanja i vještina. Interakcija s učenikom uz samostalno izvođenje vježbe.
Mentor/zaposleni u poduzeću	Uloga Aktivno sudjeluje i pomaže u izvođenju proizvodnog	Doprinos Pravilno prenošenje sposobnosti i praktičnih vještina za rezanje,

	zadatka, dijeli iskustva, daje ulazne informacije, upute, povratne informacije i promatra problem iz različitih kutova. Uočava i korigira greške.	ocrtavanje i obilježavanje metalnih materijala. Aktiviranje učenika i detaljno upoznavanje s operacijama rada. Razvijanje vještine samostalnog i timskog rada.
Potrebno znanje učenika	Tehnologija ručne obrade metala	
Opis načina obavljanja operacija	• planiranje i priprema rada, • sigurnost i zaštita na radu te racionalno korištenje energije, • čitanje i upotreba tehničkih crteža • izbor materijal za izradu – čelični lim, • priprema materijala (odstranjivanje prašine i masti), • prenošenja mjera s crteža na čelični lim – ocrtavanje čeličnom iglom, • rezanje pripremka od čeličnog lima pomoću ručnih škara, • stezanje pripremka u bravarsku stegu, • turpijanje konturnih ivica čeličnog lima, • mjerenje dimenzija pomičnim mjerilom, • kontrola kutova čeličnim kutomjerom, • crtanje paralelnih linija uz upotrebu čelične igle za ocrtavanje i linijara, • crtanje šestarom kružnica i kružnih lukova na limu, • upotreba tačkala za obilježavanje presječnih točaka vertikalnih i horizontalnih linija • čišćenje radnog mjesta i vraćanje na mjesto korištenog steznog, reznog i mjernog alata	
Potrebno vrijeme za provođenje aktivnosti	4 sata	
Davanje instrukcija	Učenicima se daju kratke i jasne upute za ispravnu organizaciju rada, dobru pripremu radnog mjesta, za vrstu i količinu materijala, pripremanje potrebnih alata, instrumenata i dr.	

VRJEDNOVANJE I OCJENJIVANJE VJEŽBE (RADNOG ZADATKA)

ELEMENTI ZA VRJEDNOVANJE	MOGUĆI BODOVI	MJESTO IZVOĐENJA VJEŽBE (RADNOGA ZADATKA)	
		USTANOVA	POSLODAVAC
Samostalnost u planiranju tijekom rada i izrade vježbe	0 – 10		
Utrošeno vrijeme za planiranje i izradu	0 – 5		
Redoslijed i ispravnost postupaka i rukovanje alatima	0 – 10		
Kvaliteta i točnost izrade	0 – 30		
Estetski izgled vježbe (ukupni dojam o obavljenom zadatku)	0 – 10		
Upotreba tehničko-tehnološke dokumentacije	0 – 5		
Primjena mjera zaštite na radu	0 – 5		
Pridržavanje propisa o zaštiti okoline	0 – 5		
Racionalno korištenje energije i materijala	0 – 5		
Komunikacija na radnom mjestu i procesu rada	0 – 10		
Sposobnost analize obavljenoga posla	0 – 5		

Datum izvođenja vježbe		
UKUPNO BODOVA (popunjava nastavnik) 100		
OCJENA (Popunjava nastavnik)		
Potpis nastavnika – mentora		

2.5. Zadatak/ Završni ispit/ Studija slučaja

Zadatak

Opis zadatka

Na tehničkom crtežu je prikazan distancer kojeg je potrebno izraditi.

Zahtjev zadatka

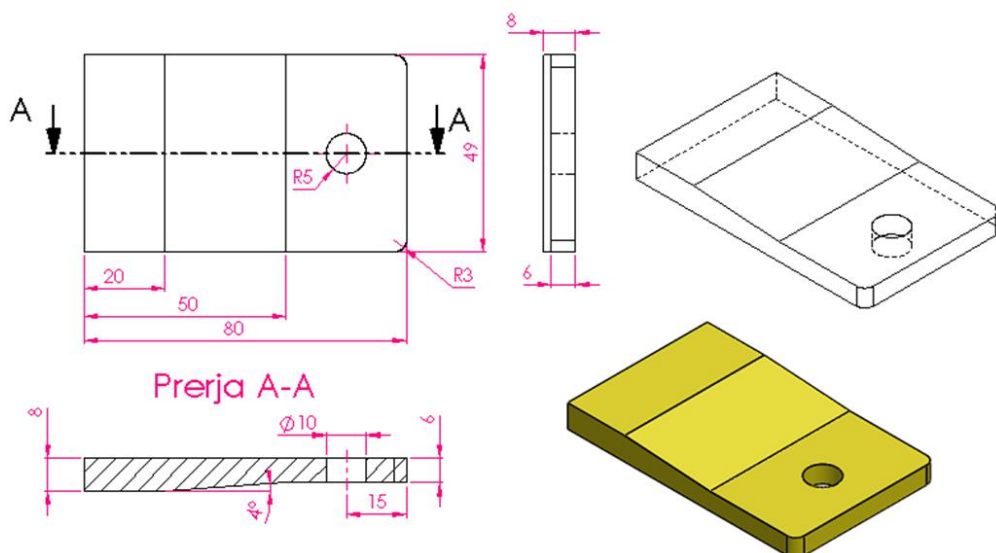
Na osnovu tehničko tehnološke dokumentacije potrebno je okviru **pisanog dijela zadatka**:

- navesti vrstu i oblik materijala priprema,
- razraditi redoslijed operacija obrade,
- razraditi redoslijed mjerenja i kontrole
- navesti strojeve, uređaje, alate, pribor i dodatni materijal koji su potrebni za izradu zadatka.

U okviru **praktičnog dijela zadatka** potrebno je na osnovu tehničko-tehnološke dokumentacije izraditi distancer. Tijekom izrade praktičnog dijela zadatka koristiti se pisanom pripremom. Tijekom rada obratiti pažnju na sigurnost i zdravlje na radu, zaštitu životne okoline, održavanje čistoće i urednosti radnog prostora.

Očekivani rezultati nakon realizacije zadatka:

- Postignuta točnost mjera, točnost položaja i kvaliteta površina strojarskog dijela.



Slika 2.5.1: Prikaz distancera

Instrument za vrjednovanje postignuća učenika

1. Planiranje redoslijeda operacija		
Indikatori (maksimalni broj bodova 15)	Pravilno	Nepravilno
Razrađen redoslijed operacija strojarske obrade	5	0
Definirani strojevi, uređaji, alati, pribor i dodatni materijal kao i zaštitna sredstva	5	0
Izrađena mjerna lista	5	0
2. Priprema i organiziranje radnog mjesta		
Indikatori (maksimalni broj bodova 10)	Pravilno	Nepravilno
Odabran materijal po vrsti i obliku u skladu s dokumentacijom	4	0
Provjerena funkcionalnost strojeva i uređaja za obradu, alata, pribora i zaštitnih sredstava	3	0
Raspoređeni na radnom mjestu alat, pribor, osnovni i dodatni materijal i sredstva za zaštitu pri obradi	3	0
3. Obrada materijala		
Indikatori (maksimalni broj bodova 45)	Pravilno	Nepravilno
Ocrtava i obilježava pripremak	12	0
Obraduje ivice i površine	10	0
Izrađuje otvore	15	0
Provjerava propisanu kvalitetu obrade i točnost mjera obradka	8	0
4. Mjerenje i kontroliranje		
Indikatori (maksimalni broj bodova 20)	Pravilno	Nepravilno
Koristi mjerni alat i pribor	6	0
Popunjena mjerna lista	4	0
Postignuta točnost mjera	10	0
5. Primjena mjera sigurnosti na radu i zaštite životne okoline		
Indikatori (maksimalni broj bodova 10)	Pravilno	Nepravilno
Koristi i održava lična zaštitna sredstva i sredstva zaštite životne okoline	2	0
Upotrebljava strojeve i alate na siguran način	4	0
Čisti i održava strojeve, uređaje, alate, mjerne i kontrolne pribore	2	0
Odlaze otpadni i štetni materijal na predviđeno mjesto	2	0

Skala uspješnosti:

Ukupan broj bodova	Uspjeh
0 – 49	Nedovoljan (1)
50 – 62	Dovoljan (2)
63 – 75	Dobar (3)
76 – 88	Vrlo dobar (4)
89 – 100	Odličan (5)

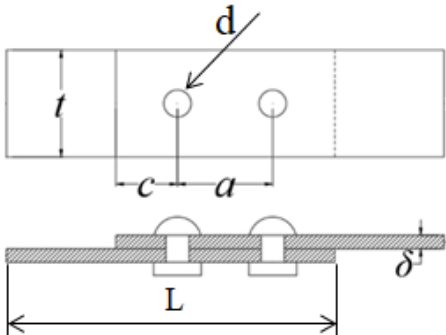
3. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u Spajanju materijala / elemenata

3.1. Ishodi učenja(IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK

- 3.1. Vršiti odabir alata i elementa za spajanje rastavljivim spojevima u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 3.2. Vršiti spajanje navojnim vezama koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 3.3. Vršiti spajanje klinovima i žljebovima, koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničko – tehnološkom dokumentacijom.
- 3.4. Vršiti spajanje spojnica koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 3.5. Vršiti spajanje elementima za elastično spajanje, koristeći odgovarajuće elemente, alat i pribor u skladu s tehničkom i tehnološkom dokumentacijom.
- 3.6. Vršiti kontrolu i korekciju ispravnosti rastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.1. Vršiti odabir alata, elemenata, strojeva i dodatnog materijala za spajanje nerazdvojivim spojevima u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.2. Vršiti spajanje zakivanjem, koristeći odgovarajuće elemente, alat, pribor i strojeve u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.3. Vršiti spajanje elemenata zavarivanjem, primjenjujući odgovarajući postupak (ručno elektro-lučno – REL, plinsko, MIG, MAG), koristeći dodatni materijal, alat, pribor, uređaje i opremu u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.4. Vršiti spajanje elemenata lemljenjem, primjenjujući odgovarajući postupak (meko i tvrdo lemljenje), koristeći dodatni materijal, alate, pribor, uređaje i opremu, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.5. Vršiti spajanje elemenata lijepljenjem koristeći odgovarajući materijal, alate i pribor u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 4.6. Vršiti kontrolu i korekciju ispravnosti nerastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.

3.2. Spajanje materijala – postizanje prijedloga i podrške IU (tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)

Tablica: 3.2.1. Planiranje jedinice

Oblast kurikula: Strojarsstvo			DESKRIPTOR MODULA: Nerastavljivi spojevi (zakovični spojevi)		
Nastavni ishod:					
4.2. Vršiti spajanje elemenata zakovičnim spojem, koristeći odgovarajuće elemente, alate, sredstva i strojeve, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.					
4.6. Vršiti kontrolu i korekciju točnosti nerastavljivih spojeva i njihovih geometrijskih karakteristika, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.					
				d- prečnik otvora t- širina lima a – udaljenost između otvora c – udaljenost od ruka lima do otvora g – debljina lima L- dužina lima	
a [mm]	c [mm]	d [mm]	t [mm]	g [mm]	L [mm]
300	400	4.2	100	2	500
Nastavno okruženje					
• Radionice opremljena radnim stolom i pratećim alatima • Mogućnost relativno niske buke (ispod 80dB) • Dobro prirodno i vještačko osvetljenje • Dobra prozračnost • Temperatura u prostoru je oko 20°C					

Nastavne jedinice	Metodologija nastave	Metodologija evaluacije	Povezivanje s drugim međukurikularnim modulima	Nastavna sredstva
- Analiza crteža - Odabir limova - Odabir alata, strojeva i opreme za zakivanje - Priprema radnog mjesta - Opis pravljenja otvora - Opis postupka zakivanja - Kontrola i korekcija grešaka nakon zakivanja	Metodologija: - Sveobuhvatna nastava s učenikom u centru pažnje. - Nastava i učenje uz integrirani pristup. Oblici rada: - U grupi, u dvoje, individualni. Metode: - Brain storming - Mapiranje mozga - Kratka predavanja - Metoda od četiri stepenice	- Pitanja i odgovori u pisanom obliku; - Pitanja i odgovori u usmenom obliku; - Kontrolna lista. - Kvizovi	- Tehnički crtež - Tehnički materijali - Tehnike mjerenja i kontrole	- Objavljeni nastavni materijali - Nastavni materijali s interneta - Kabinet za teorijski i praktični dio - Alati, strojevi i oprema iz odgovarajućeg kabineta - PC s projektorom - Tablica, flipchart, markeri - Osnovni i dopunski materijal za zavarivanje - Katalozi

Tablica 3.2.2. Instrumenti za evaluaciju

Tema	Kriteriji za evaluaciju	Bodovi
Zakivanje (spajanje) čeličnih limova debljine 1mm	1. Analiza crteža cjeline	15
	2. Analiza crteža za pravljenje otvora	10
	3. Odabir limova	10
	4. Odabir zakovica	10
	5. Odabir alata, strojeva i opreme u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom	10
	6. Opis pravljenja otvora	10
	7. Opis procesa zakivanja	15
	8. Ispravljanje eventualnih grešaka	10
	9. Sigurnost na radu i zaštita životne okoline	10

Tablica 3.2.3 Evaluacija prema bodovima

Bodovi	0-39	40-59	60-79	80-89	90-100
Ocjena	1	2	3	4	5

3.3. Spajanje materijala – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU

Teorijska lekcija:

1. **Tipovi vijaka i spojeva:** Objasnite različite vrste vijaka i spojeva koji se koriste u bravariji, uključujući šestokutne vijke, vijke s križnim utorom, vijke s ravnom glavom, samorezne vijke i druge.
2. **Principi zatezanja vijaka:** Razmotrite osnovne principe zatezanja vijaka, uključujući moment sile, distribuciju opterećenja, važnost pravilnog zatezanja i upotrebu odgovarajućeg alata.
3. **Priprema spojeva:** Objasnite korake pripreme spojeva, uključujući bušenje rupa, korištenje navrtki ili podloški, kao i korištenje pripremljenih materijala kao što su antikorozivni premazi.

Vježbe:

1. **Vježba 1. (razina jednog IU):** Sudionici će imati priliku praktično primijeniti proces spajanja vijcima na metalnom proizvodu poput jednostavnog okvira ili police. Ova vježba će se fokusirati na odabir odgovarajućih vijaka, pripremu spojeva i pravilno zatezanje.
2. **Vježba 2. (razina nekoliko IU):** Sudionici će raditi u timovima na složenijem projektu, poput montaže metalne konstrukcije za stol ili stolicu. Svaki tim će biti odgovoran za planiranje, pripremu i montažu spojeva koristeći više tipova vijaka.

3.4. Radni list za teorijsko učenje i vježbu

Ispod je radni list za teorijsko učenje i vježbe za spajanje bravarskih elemenata sa zakivcima. Ovaj radni list možete prilagoditi u skladu s razinom znanja i vještina učenika, kao i s dostupnim resursima i s vremenom za nastavu. Također, možete dodati i druge vježbe ili diskusijska pitanja kako biste obogatili iskustvo učenika.

Teorijski dio:

1. Osnovni pojmovi:

- Definicija zakivaca.
- Različite vrste zakivaca (npr. obični zakivci, samorezni zakivci, ekspanzioni zakivci ili npr. čelični, aluminijski, bakreni).
- Kada se koriste različite vrste zakivaca?
- Prednosti i mane upotrebe zakivaca u odnosu na druge metode spajanja (npr. zavarivanje, lemljenje).

2. Sigurnost pri radu:

- Upoznavanje s osnovnim mjerama sigurnosti pri radu sa zakivcima.
- Korištenje zaštitne opreme kao što su naočare, rukavice i maska za lice.

3. Alati i oprema:

- Identifikacija alata potrebnih za rad sa zakivcima: čekić, zakivac, klješta, bušilica (opciono).
- Demonstracija pravilne upotrebe svakog alata.

4. Tehnike spajanja sa zakivcima:

- Priprema elemenata za spajanje.
- Postavljanje elemenata u željeni položaj.
- Odabir odgovarajućeg zakivca za datu situaciju.
- Tehnike udaranja zakivka.
- Provjera čvrstoće spoja.

Vježbe:

Vježba 1: Spajanje dva komada lima korištenjem zakivaca. Ocjena kvaliteta spoja.

Vježba 2: Izrada jednostavnog bravarskog proizvoda (npr. mala kutija) koristeći zakivce za spajanje dijelova.

Procjena i diskusija:

- Diskusija o iskustvima tijekom vježbe.
- Procjena prednosti i nedostataka korištenja zakivaca u odnosu na druge metode spajanja u bravarskom radu.

Zaključak:

- Sumirajte ključne točke koje ste naučili tijekom teorijskog dijela i vježbe.
- Naglasiti važnost vježbanja i prakse u savladavanju vještina spajanja bravarskih elemenata sa zakivcima.

3.5. Zadatak/ Završni ispit/ Studija slučaja

Studije slučaja:

1. **Montaža metalne konstrukcije za industrijsku policu:** Proučite proces montaže metalne konstrukcije za industrijsku policu, istražite različite vrste spojeva i vijaka koji se koriste, kao i njihovu primjenu u različitim uvjetima opterećenja.
2. **Demontaža i popravka metalnog alata:** Analizirajte proces demontaže i popravke metalnog alata, istražite kako se koriste vijci za demontažu i ponovnu montažu alata, kao i kako se mogu riješiti problemi poput oštećenih navoja ili labavih spojeva.

Prijedlozi mogućih projekata:

1. **Izrada metalnog držača za alat:** Timovi mogu projektirati i izraditi metalni držač za alat koji će koristiti različite vrste vijaka za montažu. Ovaj projekt će sudionicima omogućiti primjenu stečene vještine i kreativno riješe izazove dizajna i montaže.
2. **Montaža metalnog namještaja za dvorište:** Sudionici mogu raditi na montaži metalnog namještaja za dvorište poput klupe ili stolice, koristeći vijke za spajanje različitih dijelova. Ovo će im omogućiti da primjene svoje vještine na praktičnom projektu sa stvarnom primjenom.

4. Specifični aspekti nastave i podrška procesu učenja u montaži i demontaži bravarskih proizvoda

4.1. Ishodi učenja (IU) koje treba postići u skladu s IO-ovima SK

- 5.1. Izrađuje plan ugradnje bravarskih proizvoda u radionici/ na objektu.
- 5.2. Utvrđuje postojeće stanje za montažu bravarskih proizvoda u radionici/na objektu.
- 5.3. Izvodi postupak montaže/demontaže proizvedenih elemenata i sklopova u radionici/na objektu korištenjem odgovarajućeg alata, pribora i dodatne opreme, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.
- 5.4. Vršiti kontrolu i korekciju položaja i dimenzija bravarske konstrukcije u skladu s postavljenim zahtjevima iz tehničko-tehnološke dokumentacije.
- 5.5. Vršiti pripremu i zaštitu površina izrađenih proizvoda/elementa i sklopova nanošenjem zaštitnih premaza koristeći odgovarajuća sredstva (boje i lakove), alat i pribor, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom i ekološkim standardima.
- 6.4. Otklanja neusuglašenosti popravkom ili zamjenom elemenata, sklopova i gotovih bravarskih proizvoda u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom.

4.3. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – postizanje prijedloga i podrške IU(tablica o IU i prijedlog srodnih pitanja kao što su metode, vježbe, projektni materijalni resursi itd.)

Tablica: 4.2.1. Planiranje jedinice

Jedinica	Montaža metalnih stepeništa				
Ishodi učenja	5.1. Izrađuje plan ugradnje bravarskih proizvoda u radionici/ na objektu. 5.2. Utvrđuje postojeće stanje za montažu bravarskih proizvoda u radionici/na objektu. 5.3. Izvodi postupak montaže/ demontaže proizvedenih elemenata i sklopova u radionici/na objektu korištenjem odgovarajućeg alata, pribora i dodatne opreme, u skladu s tehničko-tehnološkom dokumentacijom				
Nastavne jedinice	Vrsta nastave	Nastavne metode i tehnike	Mjesto za implementaciju	Materijali i resursi	Procjena
Materijali i alati za montažu	Teorijska nastava Vježbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusijska i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	Kolekcija materijala Kolekcija alata LCD Sheme Skice Školski pribor	Instrument procjene ishoda učenika pomoću promatranja i samoprocjene
Priprema radnog prostora	Teorijska nastava Vježbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusijska i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	LCD Sheme Skice Školski pribor	Instrument procjene ishoda učenika pomoću promatranja i samoprocjene
Tehnike montaže stepeništa	Teorijska nastava Vježbe	Dijalog Ilustracija Demonstracija Brainstorming pitanja-odgovori Diskusijska i debatna mreža	Praktična učionica za obuku	LCD Sheme Skice Školski pribor	Instrument procjene ishoda učenika pomoću promatranja i samoprocjene

Tablica: 4.2.2. Instrument za procjenu ishoda učenika

Tema	Procjena				
	5	4	3	2	1
Montaža metalnih stepeništa	Razumijevanje karakteristika različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa. Prepoznavanje i opisivanje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa. Razumijevanje svrhe i funkcije svakog alata u kontekstu stepeništa. Znanje o preventivnim mjerama kako bi se izbjegle povrede tijekom rada. Razumijevanje koraka u procesu montaže stepeništa. Razumijevanje kako se različite komponente povezuju tijekom montaže	Prepoznavanje različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa. Prepoznavanje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa. Razumijevanje svrhe i funkcije svakog alata u kontekstu stepeništa. Prepoznavanje koraka u procesu montaže stepeništa.	Razlikovanje različitih vrsta metala koji se koriste u izradi stepeništa. Opisivanje funkcije bušilice. Razlikuje i koristi zaštitnu opremu. Prepoznavanje probleme tijekom montaže.	Razlikovanje različitih alata koji se koriste u montaži stepeništa. Nabraja korake u procesu montaže stepeništa.	Ne ispunjava kriterije

4.4. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda – detaljni primjeri teorijske lekcije, vježbe na razini jednog IU, razini nekoliko IU, studije slučaja, prijedlozi mogućih projekata

Montaža metalnih stepeništa: teorijska lekcija

1. Materijali i alati za montažu:

- Pregled materijala: metalne šipke, profili, nosači.
- Upoznavanje s alatima kao što su brusilice, bušilice, mjerila.

2. Projektiranje i planiranje:

- Važnost detaljnog planiranja prije montaže.
- Mjerenje i precizno postavljanje temelja za stepenište.
- Razmatranje estetskog i funkcionalnog dizajna.

3. Tehnike montaže stepeništa:

- Postupak postavljanja nosača i pravilno pozicioniranje stepenica.
- Fiksiranje i povezivanje elemenata stepeništa.
- Provjera ravnoteže i stabilnosti.

Vježbe na razini jednog IU (ishoda učenja):

1. Vježba montaže metalnog stepeništa:

- Demonstracija koraka montaže od strane nastavnika.
- Samostalno izvođenje montaže pod nadzorom nastavnika.

Vježbe na razini nekoliko IU (ishoda učenja):

1. Projekt „Metalno stepenište u javnom prostoru“:

- Grupa planira i izvodi montažu metalnog stepeništa na javnom mjestu.
- Razdijeljeni zadatci: priprema terena, postavljanje temelja, montaža stepenica.
- Koordinacija timskog rada i rješavanje eventualnih izazova.

Grupne vježbe omogućavaju timski rad i razmjenu iskustava. Prijedlozi projekata potiču primjenu stečenog znanja u različitim kontekstima i izazovima.

4.5. Radni list za teorijsko učenje i vježbu

Radni list za montažu i demontažu bravarskih proizvoda ima cilj pružiti strukturirani pristup učenju koji kombinira teorijsko znanje s praktičnim vježbama.

Svrha radnog lista za montažu i demontažu bravarskih proizvoda – Teorijsko učenje i vježba je višestruka:

- Radni list pruža strukturu za učenje i razumijevanje osnova montaže i demontaže bravarskih proizvoda. Teorijskim učenjem, učenici dobivaju osnovna znanja o postupcima, alatima i sigurnosnim mjerama koje su ključne za uspješno obavljanje tih zadataka.
- Vježbe u radnom listu, učenici imaju priliku primijeniti teorijsko znanje u praksi. Montaža i demontaža bravarskih proizvoda pružaju priliku za vježbanje upotrebe alata, interpretaciju tehničkih crteža i provođenje sigurnosnih mjera.
- Kombinacijom teorijskog učenja i praktičnih vježbi, radni list pomaže učenicima razumijevanje cijelog proces montaže i demontaže bravarskih proizvoda, uključujući važnost svakog koraka i moguće izazove s kojima se mogu susresti.
- Kroz pitanja u teorijskom djelu i praćenje izvedbe u vježbama, nastavnici mogu ocijeniti koliko učenici razumiju koncepte i koliko su sposobni primijeniti svoje znanje u praksi.

1. Teorijsko učenje: Razumijevanje montaže i demontaže

- a) Definirajte što je montaža i što je demontaža u kontekstu bravarskih proizvoda.
- b) Nabrojte tri osnovna razloga za montažu ili demontažu bravarskih proizvoda.
- c) Koje su ključne sigurnosne mjere koje treba poduzeti pri montaži i demontaži?

2. Vježba: Identifikacija dijelova i alata

- a) Pogledajte priloženi tehnički crtež bravarskog proizvoda i identificirajte sve dijelove koji su navedeni.
- b) Nabrojte alate potrebne za uspješnu montažu i demontažu ovog proizvoda. dov

3. Vježba: Montaža i demontaža

- a) Koristeći priložene dijelove i alate, izvršite montažu bravarskog proizvoda prema priloženom tehničkom crtežu.
- b) Nakon montaže, demontirajte proizvod.
- c) Procijenite svoju radnu efikasnost i kvalitetu montaže/demontaže.

5. Teorijsko učenje: Rješavanje problema

- a) Nabrojte nekoliko uobičajenih problema koji se mogu pojaviti tijekom montaže ili demontaže bravarskih proizvoda.
- b) Kako biste riješili svaki od tih problema?

6. Vježba: Rješavanje problema

- a) Simulirajte problem tijekom montaže ili demontaže bravarskog proizvoda.
- b) Primijenite odgovarajuće tehnike kako biste riješili problem.

4.6. Zadatak /završni ispit / studija slučaja

Studije slučaja:

1. „Metalna stepeništa u komercijalnim objektima“:

- Proučavanje primjera montaže metalnih stepeništa u trgovinskim centrima ili poslovnim zgradama.
- Razmatranje izazova vezanih za veličinu i prohodnost prostora.

2. „Inovacije u dizajnu metalnih stepeništa“:

- Ispitivanje stepeništa koja se izdvajaju po dizajnu.
- Fokus na kreativnim rješenjima i upotrebi novih materijala.

Prijedlozi mogućih projekata:

1. „Održiva rekonstrukcija starog stepeništa“:

- Rekonstrukcija postojećeg stepeništa s održivim materijalima.
- Ispitivanje ekonomske i ekološke učinkovitosti ovakvog pristupa.

5. Termini

Aktivna nastava – koncept nastave gdje su učenik i ličnost učenika u centru nastavnog rada.

Vježbanje – ponavljanje radnje kojom se stječe određena vještina, najbolji postupak do postizanja automatizma radnje u naviku.

Vještina – sposobnost primjene znanja, izvršavanja zadataka i rješavanja problema.

Grupni rad – rad koji obavljaju najmanje tri člana, koji rade na nekoj aktivnosti/zadatku bez posebne pomoći.

Inovacija u nastavi – smisljena, originalna, organizirana i specifična promjena u nastavi ili u pojedinim dijelovima nastavnog procesa za koju se smatra da je djelotvornija od ranije korištenog načina organiziranja i izvođenja nastave i ostvarivanja obrazovnih ciljeva.

Ključne kompetencije – skup kompetencija na određenoj razini, koje su potrebne za zadovoljavanje osobnih, društvenih i profesionalnih potreba pojedinca u procesu doživotnog učenja.

Kompetencija – skup specifičnih znanja, vještina, stavova i sposobnosti da ih primijeni u uobičajenoj i/ili promjenljivoj radnoj situaciji.

Sumativno ocjenjivanje – ocjenjivanje kojim se dokazuje postignuće učenika na kraju date nastavne jedinice.

Obrazovni program (nastavni plan i program / plan i program nastave i učenja) – dokument na osnovu kojeg se obrazovanje realizira.

Inkluzivno obrazovanje – pravo na cjeloživotno obrazovanje od strane svakog pojedinca.

Interaktivne metode – metode kojima učenici komuniciraju s drugima ili komuniciraju s nekim oblikom tehnologije kako bi dobili povratne informacije po dovršavanju zadatka.

Znanje – ishod iz akumulacije informacija putem učenja.

Ishodi učenja – jasni i točni opisi onoga što dati pojedinac zna, razumije i sposoban je izvršiti nakon završetka procesa učenja.

Praktična nastava – organizirana edukativna forma praktične obuke.

Praktična obuka – skup praktičnih aktivnosti usmjerenih na stjecanje kompetencija.

E – learning / elektronsko učenje – mogućnost korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija tijekom procesa nastave i učenja. Također, može biti CD ROM, DVD ili program za učenje zasnovan na Internetu.

6. Popis literature

1. Чедо Димовски, Ardijana Isahi Palloshi, Прирачник за соработка на училиштата со компаниите за имплементација на критериумите за квалитет, ОеАД Регионален проект „Училиштата се сретнуваат со компаниите“, Скопје, 2020
2. Горица Мицковска, Андријана Тасевска. Прирачник за акционо истражување во воспитно-образовната практика. Биро за развој на образованието. Скопје, 2015
3. Холенвегер, Јудит, Едина Кромпак. Прирачник за наставници Активности за поддршка на сите ученици во училиште и во училница, Канцеларија на УНИЦЕФ, Скопје 2018.
4. м-р Ардијана Исахи Палоши, м-р Ридван Зеќири, Речник на поими во образованието
5. Petrit Olluri, Mevludin Shabani, Konstruktionet metalike I dhe II
6. M.sc. Ing. Jeton Gashi, Udhëzues për praktikë profesionale për klasat e X-ta në profilet e makinerisë, Prishtinë, 2018
7. METAL WORK –Machining, Build a Drill Press Vise Youth Explore Trades Skills

Internet literatura

1. <https://ahaslides.com/bs/blog/15-innovative-teaching-methods/>
2. <https://ucionicaidobrevolje.wordpress.com/>
3. <https://prosveta.gov.rs/wp-content/uploads/2020/02/Prirucnik-za-skole-sa-primerima-dobrih-praksi.pdf>
4. https://asef.org/wp-content/uploads/2023/04/2022_08_ASEF_Well-being_Handbook_018_150523_FINAL_DOUBLE.pdf
5. <https://www.cambridgescholars.com/resources/pdfs/978-1-5275-7636-0-sample.pdf>

