



Naslov: **A kol'ko to mene košta?**

Autor scenarija poučavanja: Gordana Erić

Predmet: Alatni strojevi (vježbe)

Razred: 4. (Strojarski tehničar)

Nastavna tema: Izrada predmeta

Razina izvedbene složenosti: srednja

Vrijeme: 4 školska sata u specijaliziranoj učionici

Ključni pojmovi: CNC tokarilica, tokarenje, alati, režimi obrade, tehnološka dokumentacija, troškovnik

Korelacije, interdisciplinarnost i međupredmetne teme:

Tehničko crtanje: sklopni crtež, standardni elementi

Radioničke vježbe: primjena CAD/CAM programa

Tehnički materijali: materijali koji su pogodni za CNC obradu tokarenjem

Poduzetništvo: Priprema učenika za tržište rada

Učiti kako učiti

Osobni i socijalni razvoj

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

Ishodi učenja:

- Ispravno definirati tijek aktivnosti (B)
- Odabrati i primijeniti odgovarajuću tehnologiju obrade, alate za obradu i parametre obrade (C)
- Optimizirati proces obrade predmeta (C, D)
- Izraditi Troškovnik (C, D)

Očekivanja MPT

uku A.4/5.1. 1. Upravlja informacijama i planira kako do njih doći.
uku A.4/5.2. 2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema
uku D.4/5.2. Suradnja s drugima. Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.

ikt A.5.2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnoga razvoja.

osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu.

Zdravlje:

B.4.1.A Odabire primjerene odnose i komunikaciju.

B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.

Vrednovanja:

- **za učenje:**
 - Simulacijom napravljenog programa učenik će odmah dobiti povratnu informaciju o tome što treba bolje napraviti ili ispraviti (C)
 - Praćenjem aktivnosti programiranja i izrade dajem uputu za doradu ili dopunu aktivnosti (B, C, D)
- **kao učenje:**
 - Uspoređivanje svojeg i tuđeg rada te rada u timu (B, E)
- **naučenog:**
 - Holistička rubrika za vrednovanje naučenog (E)

Opis aktivnosti:



Uvodne aktivnosti

Na početku sata učenicima se najavi da će rješavati problemski zadatak i da ćemo u tu svrhu ukratko ponoviti proces izrade nekog predmeta.

Pokazujem predmet (sličan nekom kojeg smo već izradili na jednoj od prethodnih vježbi) i konkretnim pitanjima učenike potičem da daju objašnjenja na temelju prethodno naučenih ciklusa operacija tokarenja i alata koji su potrebni.

Na ovaj način provjeravam predznanje učenika koje im je potrebno kako bi uspješno riješili zadatak.

B Mozgamo

Učenicima predstavljam problemski zadatak, odnosno kažem im da se zamisle u stvarnoj ulozi zaposlenika u maloj proizvodnoj tvrtki.

Dolazi stranka, donosi model (prototip) ispisan na 3D printeru. Od vas traži „ključ u ruke“, odnosno projekt koji uključuje: odabir tehnologije izrade, izbor alata za obradu i njihovu cijenu, vrijeme potrebno za obradu za zahtijevanu kvalitetu površinske obrade.

Učenike raspoređujem u 3 grupe (po 3-4 učenika) pazeći da učenici s poteškoćama (ako ih ima više) ne budu u istoj grupi, kao i da daroviti učenici budu pravilno raspoređeni.

Nakon podjele učenika po grupama dajem svakoj grupi po jedan primjerak printanog modela i listić sa ispisanim zahtjevima stranke. Upućujem učenike da razmisle, međusobno komentiraju i zapišu planirani tijek aktivnosti.

Obilazim grupe i nadgledam njihov rad. Vrijeme ove aktivnosti je ograničenu i učenicima je rečeno kada trebaju biti gotovi. Ovo je potrebno zato da komentiranjem ne idu u detalje koje će i tako u kasnijim aktivnostima razraditi, ali i zato da sve grupe budu gotove u isto vrijeme.

Nakon završetka aktivnosti, odabirem jednu grupu tj njihovog predstavnika koji će prezentirati njihov prijedlog tijeka aktivnosti. Za vrijeme njegovog izlaganja ostali učenici mogu komentirati i predlagati redosljed kako bi zajednički došli do ispravnog i poželjnog tijeka aktivnosti. Ukoliko je potrebno uključujem se u raspravu i korigiram.

C Izrada tehnološke dokumentacije i programiranje

Nakon utvrđenog redoslijeda aktivnosti učenici se vraćaju na svoje radno mjesto. S oblaka preuzimaju na računala [obrasce](#): Operacijski list i Plan alata. Samostalno ispunjavaju obrasce služeći se katalogom alata u kojem moraju pronaći alate i potrebne parametre.

Za utvrđivanje cijene potrebnih alata služe se online katalogom alata, npr [Iscar](#) , u kojem mogu vidjeti cijene za odabrani alat. Cijene upisuju u poseban obrazac naziva Troškovnik.

Nakon pripreme tehnološke dokumentacije učenici s oblaka preuzimaju model i u CAD/CAM programu izrađuju program koristeći alate koje su odabrali. Nakon generiranja programa izvode 2D i 3D simulaciju, te na taj način mogu vidjeti i vrijeme potrebno za obradu. Podatke također upisuju u Troškovnik. Učenicima su na raspolaganju skripte koje se nalaze na školskom Loomenu ukoliko se trebaju prisjetiti nekih radnji [Skripte Loomen](#)

Ovdje su također vidljivi savjeti i pomoć naprednijih učenika koji rado pomažu svojim odgovorima i savjetima.

U programu učenici mogu vidjeti simulaciju izrade svog predmeta, te se na taj način sami korigiraju i vraćaju na program kako bi ispravili eventualne nedostatke.

D**Izrada Troškovnika (rad kod kuće)**

Kada učenici završe svoj program u Troškovnik upisuju vrijeme izrade predmeta kojeg mogu očitati u softveru. Za zadatak kod kuće moraju u jednom dokumentu izračunati konačnu cijenu izrade množeći vrijeme s predloženom cijenom sata rada. Svoj konačni izračun upisuju u Troškovnik i zajedno s programom šalju nastavniku preko Loomen platforme.

E**Vrednovanje i samovrednovanje**




Kada učenici pošalju svoje Troškovnike analiziram njihove rezultate i raspoređujem u grupe prema istim ili sličnim izračunima cijene koštanja. Vrednujem njihov rad prema priloženoj tablici.

Na slijedećim vježbama prikazujem preko projektora njihove rezultate rada. Analiziramo rezultate i komentiramo različita vremena izrade i alate koje su koristili. Učenici sami dolaze do spoznaje kako brzina izrade (režimi rada stroja tj pojedinog alata) utječe na kvalitetu površine i da najbrže izrađen predmet ne mora biti najbolji u pogledu kvalitete.

Učenici koji su dobro napravili program pomažu učenicima da korigiraju svoje postavke u programu (režime rada) ili pomažu pri odabiru efikasnijih alata.

Na kraju učenici ispunjavaju listić za samovrednovanje, ali ujedno daju i povratnu informaciju nastavniku što bi trebalo poboljšati u scenariju poučavanja

Listić za samovrednovanje:

			
Sviđa mi se ovakav način rada gdje se stavljam u stvarnu problemsku situaciju			
Zadovoljan sam svojim angažmanom u grupi kod određivanja tijekom aktivnosti			
Zadovoljan sam kolegijalnom podrškom prilikom programiranja			
Nastavnik mi daje odgovarajuću potporu te osigurava moj napredak u radu			

Zadovoljan sam svojim rješenjem			
Najuspješniji sam bio u slijedećoj aktivnosti:			
I još bi htio reći nastavniku:			

Tablica za vrednovanje naučenog

SASTAVNICE	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA			
	2	3	4	5
Provjera predznanja	učenik definira traženi pojam/proces bez pojašnjenja i argumentacije	učenik definira traženi pojam/proces i uz pomoć nastavnika ukratko opisuje njegovu povezanost s ostalim pojmovima	učenik definira traženi pojam/proces i uz manju pomoć nastavnika opisuje njegovu povezanost s ostalim procesima vezanim uz nastavne sadržaje i argumentira svoj odgovor primjerima	učenik stavlja u odnos traženi pojam/proces s nekim drugim pojmom i bez pomoći nastavnika izvodi zaključke o uzročno-posljedičnim vezama između njih, izdvaja prednosti/ nedostatke
Izrada zadatka Programiranje	Program ukazuje da učenik nije u zadovoljavajućoj mjeri usvojio sadržaje te da izostaje njihovo razumijevanje	Program ukazuje da je učenik u zadovoljavajućoj mjeri usvojio sadržaje, ali treba pomoć nastavnika i kolega	Program ukazuje da je učenik usvojio sadržaje, ali treba pomoć nastavnika i kolega	Program ukazuje da je učenik potpuno usvojio sadržaje
Izrada troškovnika	Učenik je napravio pogreške u prikazanim sadržajima i većina sadržaja nije odabrana u skladu sa zadatkom	Postoje manje pogreške u prikazanim sadržajima, ali većina sadržaja je odabrana u skladu sa zadatkom.	Svi prikazani sadržaji su većinom dobro odabrani i prikazani u skladu sa zadatkom	Svi prikazani sadržaji su odabrani i prikazani u skladu sa zadatkom

Broj bodova	0-6	7-8	9-11	12-13	14-15
Ocjena	Nedovoljan(1)	Dovoljan(2)	Dobar(3)	Vrlo dobar(4)	Odličan(5)

Dodatna literatura, sadržaj i poveznice:

Katalozi alata:

<https://webshop.iscar.hr/catalogue/group/6201>

<https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/downloads/pages/default.aspx>

Skripte na Loomenu za CNC:

<https://loomen.carnet.hr/course/view.php?id=5252>

Obrasci za izradu tehnološke dokumentacije:

<https://carnet->

my.sharepoint.com/:f/g/personal/gordana_eric_skole_hr/EtEZumRCtTFNmcFPmZkhsqMB2qZywsJZUpWsUEMuVpxh0g?e=aY9bTI

Postupci potpore

Prije izvođenja aktivnosti B učenicima s teškoćama detaljno se objasni način rada i provjeri jesu li razumjeli zadatak. Više puta ih se obilazi i provjerava napredak. Osigurava se pomoć kolega.

Pripremite primjereno oblikovanu tablicu s dovoljno prostora za pisanje učenicima s teškoćama grafičke. Zadatke zadati i napisati na primjeren način (prema Didaktičko-metodičkim uputama za učenike s teškoćama)

Učenicima osigurati dovoljno vremena za rješavanje.

Darovitim učenicima predložiti izradu programa i ručnim programiranjem. Također, dobro je uključiti ih u nastavni proces da svojim savjetima i znanjem pomognu kolegama.