Bosna i Hercegovina
Federacija Bosne i Hercegovine
KANTON SARAJEVO
Ministarstvo za odgoj i obrazovanje

Босна и Херцеговина
Федерација Босне и Херцеговине
КАНТОН САРАЈЕВО
Министарство за одгој и образовање

Bosnia and Herzegovina
Federation of Bosnia and Herzegovina
CANTON SARAJEVO
Ministry for Education

INSTITUT ZA RAZVOJ PREDUNIVERZITETSKOG OBRAZOVANJA
KANTON SARAJEVO, BOSNA I HERCEGOVINA

ИНСТИТУТ ЗА РАЗВОЈ ПРЕДУНИВЕРЗИТЕТСКОГ ОБРАЗОВАЊА
КАНТОН САРАЈЕВО, БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА

PRE-UNIVERSITY EDUCATION
INSTITUTE OF SARAJEVO CANTON
BOSNIA AND HERZEGOVINA

PRAKTIČNA NASTAVA ZA ZANIMANJE TEHNIČAR MULTIMEDIJE

Nastavni plan i program/predmetni kurikulum zasnovan na ishodima učenja

SADRŽAJ

PK1 – Opis predmeta 2
PK2 – Ciljevi učenja i podučavanja 3
PK3 – Oblasna struktura predmetnog kurikuluma 4
PK4 – Odgojno-obrazovni ishodi 6
Godine učenja i podučavanja predmeta: 1 6
Godine učenja i podučavanja predmeta: 2 10
Godine učenja i podučavanja predmeta: 3 13
Godine učenja i podučavanja predmeta: 3 13
Godine učenja i podučavanja predmeta: 4 17
PK5 – Učenje i podučavanje 19
PK6 – Vrednovanje u predmetnom kurikulumu 21

Riječi i pojmovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu odnose se jednako na muški i ženski rod, bez obzira jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu.

PK1 – Opis predmeta

Nastavni predmet Praktična nastava za zanimanje Tehničar multimedije zasniva se na integraciji znanja i vještina stečenih u stručno-teorijskim i općeobrazovnim predmetima, posebno informatici, jezicima i osnovama tehničkog crtanja i dizajna. Namijenjen je osposobljavanju učenika za samostalno i kreativno korištenje savremenih digitalnih tehnologija i alata u svrhu oblikovanja i realizacije multimedijalnih sadržaja. Učenici kroz praktičan rad stiču znanja o grafičkoj obradi, 3D modeliranju, animaciji, komponovanju zvuka i slike, kao i vizuelnom oblikovanju web sadržaja. Podučavanje ovog predmeta potiče razvoj kreativnosti, preciznosti, estetskog izražavanja, timskog duha i rješavanja problema. Učenici uče kako da na funkcionalan i vizuelno usklađen način prenesu informacije i ideje putem različitih digitalnih medija. Kroz realizaciju konkretnih projekata, razvijaju osjećaj odgovornosti, radne discipline i samopouzdanja, što doprinosi njihovoj ličnoj i profesionalnoj zrelosti. Ovaj predmet posebno doprinosi ostvarivanju vizije i ciljeva obrazovanja, jer učenike priprema za zahtjeve savremenog digitalnog društva i tržišta rada. Učenje se temelji na savremenim metodama – istraživanju, timskom radu, projektnoj i problemskoj nastavi – gdje učenici preuzimaju aktivnu ulogu u procesu sticanja znanja i vještina. Kroz ovaj predmet učenici razvijaju ključne kompetencije poput digitalne pismenosti i komunikacijske sposobnosti, ali i predmetno-specifične kompetencije kao što su: produkcija i montaža multimedijalnog sadržaja, vizuelno planiranje i strukturisanje informacija, te primjena principa dizajna u kontekstu stvarnih zadataka. Također, predmet omogućava povezivanje s drugim obrazovnim područjima kroz realizaciju međupredmetnih tema poput medijske pismenosti, kulture izražavanja, poduzetništva i održivog razvoja.

Kroz praktične aktivnosti učenici se obučavaju za rad s alatima koji se koriste u oblikovanju sadržaja, uključujući:

Računarsku grafiku (dizajn logotipa, obrada slika).

Programiranje (kreiranje interaktivnih aplikacija).

3D modeliranje (izrada trodimenzionalnih objekata).

Video i audio produkciju (montaža, animacija, komponovanje).

Web dizajn (kreiranje web stranica i vizualnih komponenti uz poštivanje pravila dizajna).

Učenici tokom obrazovanja na polju multimedije spoznaju i razumijevaju potencijale, oblikovanje vlastite ideje i kreativnosti, sarađuju s drugima, prihvataju kritike te argumentovano zastupaju vlastito mišljenje kroz konsultacije.

Postojeća znanja, kompetencije i vještine se proširuju i produbljuju, te se povezuju s novim vještinama kao što su individualnost, organizacija i odgovornost, čime se postiže stvaranje integrisanog znanja koji se može lako primijeniti.

U ovom predmetu postoji međupredmetna povezanost, posebno sa stručnim nastavnim predmetima kao što su: Medijske tehnologije, Kompjuterske animacije, Grafički dizajn, Računarska grafika i Vizuelne komunikacije, kao i s predmetima koji se bave audio i video softverskim alatima.

U okviru nastavnog predmeta Medijske tehnologije, učenici usvajaju osnovne principe snimanja, obrade i emitovanja medijskih sadržaja, što direktno primjenjuju u oblikovanju multimedijalnih materijala. Kompjuterska animacija doprinosi razvoju tehničkih i kreativnih vještina koje se koriste u kreiranju animiranih elemenata za vizuelne prikaze. Nastavni predmeti Grafički dizajn i Računarska grafika pružaju temelj za vizuelnu obradu, kompoziciju, tipografiju i rad s bojama, što je ključno za kvalitetnu produkciju digitalnog sadržaja.

Vizuelne komunikacije doprinose razumijevanju načina na koji se informacije prenose kroz sliku i pokret, čime učenici stiču osjećaj za efikasnu i estetski utemeljenu vizualnu prezentaciju. Korištenje softverskih alata za audio i video obradu omogućava učenicima integraciju zvuka i slike u kompleksne multimedijalne forme.

Nastavni predmet pripada tehničkom i stručnom odgojno-obrazovnom području i podučava se u srednjim stručnim školama.

PK2 – Ciljevi učenja i podučavanja

U podučavanju nastavnog predmeta Praktična nastava potrebno je težiti ostvarivanju sljedećih ciljeva:

- **Ovladavanje osnovnim alatima i tehnologijama za animaciju u okviru web dizajna:**
  Učenici će steći praktično znanje i vještine u korištenju različitih softvera za obradu statične i animirane slike, obrade zvuka i frekvencija, obrada videa i kadriranja, 2D i 3D animaciju, prilagođavanje sadržaja za web dizajn.
- **Razumijevanje principa multimedijalne produkcije:**
  Učenici će analizirati i primijeniti osnovne principe multimedijalne produkcije, uključujući planiranje projekta, osnivanje plana izrade, izbor tehnologija za izradu, efikasno korištenje raspoloživih resursa.
- **Kreiranje multimedijalnih proizvoda:**
  Učenici će kreirati statične i animirane multimedijalne proizvode, primjenjujući stečena znanja i vještine.
- **Razvijanje kreativnosti i inovativnog razmišljanja:**
  Učenici će eksperimentisati s različitim tehnologijama i softverskim alatima, razvijajući sopstveni stil rada i pristup u multimedijalnoj produkciji. Razvijaće analitičke vještine, algoritamsko razmišljanje, kreirajući autetičan način projektovanja multimedijalnih sadržaja.
- **Razvijanje vještina timskog rada i rješavanja problema:**
  Učenici će identifikovati i rješavati probleme tokom izrade projekata i efikasno sarađivati u timu kroz zajednički rad, primjenjujući samoevaluaciju i timsku kritiku.
- **Primjenjivanje etičkih normi i autorskih prava:**
  Učenici će primjenjivati etičke norme i autorska prava u svim fazama izrade multimedijalnih proizvoda.
- **Kontrola kvalitete finalnog proizvoda:**
  Učenici analiziraju i optimiziraju završne proizvode u skladu s tehničkim, estetskim i funkcionalnim standardima.

PK3 – Oblasna struktura predmetnog kurikuluma

OBLAST A: Informacione tehnologije
OBLAST B: Rješavanje problema primjenom multimedijalnih sadržaja
OBLAST C: Implementacija multimedijalnih sadržaja u digitalnom društvu
OBLAST D: Implementacija i optimizacija videa i audia u animaciji
OBLAST E: Napredne tehnike obrade video i audio fajlova
OBLAST F: Implementacija i optimizacija 3D modela u animaciji

OBLAST A: Informacione tehnologije

Oblast obuhvata upotrebu programskih rješenja, multimedijalnih alata i tehnologija digitalne komunikacije u svrhu izrade funkcionalnih i estetski oblikovanih digitalnih proizvoda. Navedene oblasti međusobno se prožimaju i nadopunjuju, stvarajući sinergiju između različitih aspekata multimedijalnih tehnologija i programiranja.

Učenici povezuju znanja iz programiranja, web dizajna, obrade slike, zvuka i videa, razvijajući tehničke i kreativne vještine kroz praktične zadatke. Ova interdisciplinarna povezanost omogućava im da razumiju ulogu pojedinačnih komponenti i sagledaju njihovo zajedničko djelovanje u kompleksnim digitalnim sistemima.

Oblast je usko povezana sa stručno-teorijskim predmetima, gdje učenici konkretizuju teorijska znanja kroz primjenu u projektima. Time se gradi široka baza znanja i kompetencija neophodnih za savladavanje savremenih izazova.

Oblasna struktura direktno se odražava na formulisanje odgojno-obrazovnih ishoda – jasno definisanih znanja, vještina i stavova koje učenici usvajaju kroz godine školovanja.

OBLAST B: Rješavanje problema primjenom multimedijalnih sadržaja

Oblast obuhvata primjenu multimedijalnih sadržaja (tekst, grafika, zvuk, video, animacija, interaktivni elementi) u analizi i rješavanju problema. Učenici razvijaju sposobnost sagledavanja problema iz više uglova, njegovo razlaganje na manje cjeline i odabir odgovarajućih alata za vizuelizaciju, simulaciju i prezentaciju rješenja. Kroz praktične zadatke usvajaju znanja o tehničkim aspektima multimedije i razvijaju kreativnost u kombinovanju različitih formata.

Razvijaju se i analitičke vještine, inovativno mišljenje, kao i sposobnosti timskog rada, komunikacije i uvažavanja tuđih ideja. Učenici uče kako razumjeti potrebe korisnika i predstaviti rješenja koja su funkcionalna, estetski privlačna i društveno odgovorna.

Kroz ovu oblast razvijaju se i stavovi važni za lični i profesionalni razvoj - empatija te socijalna inteligencija.

OBLAST C: Implementacija multimedijalnih sadržaja u digitalnom društvu

Implementacija multimedijalnih sadržaja transformiše načine učenja, komunikacije i poslovanja, omogućavajući razvoj inovativnih i interaktivnih rješenja prilagođenih savremenim korisnicima. Ova oblast u fokusu ima osposobljavanje učenika za kreiranje, prilagodbu i odgovornu upotrebu multimedijalnih sadržaja u različitim kontekstima – obrazovanju, marketingu, zabavi i poslovanju.

Učenici stiču znanja i vještine za tehničku izradu i obradu video, audio i grafičkih materijala, kao i sposobnost povezivanja tehničkih rješenja s estetskim i komunikacijskim ciljevima. Posebna pažnja posvećuje se etičkim pitanjima poput zaštite autorskih prava, pristupačnosti i odgovornog digitalnog ponašanja.

Oblast potiče interdisciplinarni pristup, kreativno izražavanje i timski rad, razvijajući istovremeno analitičko mišljenje i digitalne kompetencije. Učenici kroz praktične zadatke usvajaju principe dizajna, projektovanja i distribucije multimedijalnih sadržaja, te razumiju kako tehnologije oblikuju savremeno društvo.

OBLAST D: Implementacija i optimizacija video i audio sadržaja u animaciji

Ova oblast osposobljava učenike za izradu i primjenu 3D modela i animacija u savremenim multimedijskim projektima. Kroz praktične zadatke razvijaju se tehničke i kreativne vještine potrebne za kreiranje, optimizaciju i integraciju trodimenzionalnih sadržaja u digitalnom okruženju. Učenici usvajaju različite metode modeliranja, uključujući poligonalno modeliranje, NURBS i skulpturiranje, te primjenu tekstura i materijala radi postizanja vizualne realističnosti. Fokus je na optimizaciji modela za efikasno renderiranje i animaciju u skladu s tehničkim zahtjevima i kontekstom korištenja.

Pored tehničkih znanja, oblast razvija sposobnosti primjene multimedijalnih rješenja u različitim oblastima – obrazovanju, marketingu, zabavi i interaktivnim aplikacijama.

OBLAST E: Napredne tehnike obrade video i audio sadržaja

U okviru oblasti Napredne tehnike obrade video i audio sadržaja, učenik proširuje znanja analizirajući napredne softverske funkcije (motion tracking, keying, CGI integraciju, kolor korekciju i dinamičku obradu zvuka). Uči da razumije odnose između vizuelnih i auditivnih elemenata u produkciji, prepoznaje tehničke zahtjeve profesionalnog sadržaja i primjenjuje naučeno na realnim zadacima.

Na nivou vještina, učenik planira i izvodi složene montažne operacije, koristi kreativne prijelaze, koriguje boje radi postizanja estetske ujednačenosti te sinhronizuje sliku i zvuk. Razvija tehniku primjene ekvalizacije, kompresije i redukcije šuma kako bi poboljšao kvalitet zvučne slike. Također, usavršava sposobnosti analize i samoprovjere kroz evaluaciju vlastitog rada.

U oblasti stavova, učenik pokazuje odgovornost u timskom radu, dosljednost u poštivanju tehničkih i autorskih standarda te otvorenost prema inovacijama.

OBLAST F: Implementacija i optimizacija 3D modela u animaciji

Implementacija multimedijalnih sadržaja u digitalnom društvu ne samo da transformira način na koji komuniciramo, učimo i poslujemo, već stvara temelje za razvoj inovativnih i interaktivnih iskustava koja odgovaraju potrebama modernih korisnika.

Korištenje multimedije omogućava razvoj vještina u 3D modeliranju i animaciji s ciljem implementacije i optimizacije 3D modela za multimedijske projekte.

Kroz praktičnu nastavu, usvajaju se tehnike stvaranja 3D modela, koristeći različite metode poput poligonalnog modeliranja, NURBS modeliranja i skulpturiranja. Učiće kako primijeniti teksture i materijale na 3D objekte, čime se dodatno uspinje kvaliteta vizualnog dojma. Razvijaće vještine u optimizaciji modela, čime će poboljšati performanse animacija i kvalitetu renderiranja za različite platforme. Kroz praktične zadatke, će implementirati animacije u različite multimedijske projekte, koristeći povratne informacije za daljnje usavršavanje svojih modela i tehnika animacije.

PK4 – Odgojno-obrazovni ishodi

▶ Srednje ▶ I
Godine učenja i podučavanja predmeta: 1

A **INFORMACIONE TEHNOLOGIJE**	
Ishodi učenja: A.I.1. Organizuje 2D i 3D multimedijalne sadržaje.	Indikatori: A.I.1.a. Grupiše multimedijalne sadržaje (slike, tekst, animaciju, video zapis, animirani tekst). A.I.1.b. Objašnjava razliku između statičnog i dinamičkog grafičkog dizajna.
A.I.2. Primjenjuje softver za obradu grafičkog dizajna.	A.I.2.a. Koristi softver za grafički dizajn za kreiranje i uređivanje grafičkih elemenata. A.I.2.b. Organizuje radni prostor u grafičkom programu. A.I.2.c. Obrađuje 2D elemente koristeći osnovne alate u grafičkom dizajnu. A.I.2.d. Primjenjuje strukturu izrade koncepta grafičkog dizajna. A.I.2.e. Kreira finalni 2D projekat u graifčkom dizajnu.
A.I.3. Modelira 3D interaktivne elemente za web stranice.	A.I.3.a. Kreira 3D multimedijalne elemenate na dijelovima web stranica. A.I.3.b. Obrađuje 3D multimedijalne sadržaje na dijelovima web stranice koristeći odgovarajući softver. A.I.3.c. Implementira izrađene multimedijalne sadržaje na web stranici.

KLJUČNI SADRŽAJI

Instaliranje i pokretanje programa za obradu grafičkih elementa; radni prostor programa; formati slika i grafika; podešavanje grafičkih elemenata; izrada multimedijalnih sadržaja; multimedijalni sadržaj - slike, tekst, animaciju, video zapis, animirani tekst; izrada multimedijalnih sadržaja za web-stranice; animirani dijelovi web-stranice; primjena statične grafike; obrada grafike u multimedijalnim sadržajima; primjena efekata; kombinovanje više grafičkih i video izvora; sinteza audio i video grafika; izlazni formati; softver za grafički dizajn; Photoshop; Illustrator.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Efikasno učenje i podučavanje u oblasti obrade grafičkih elemenata, zasniva se na primjeni savremenih softverskih alata, kao što su Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Edisu, Final Cut i Adobe After Effects, koji omogućavaju učenicima da kroz praktičan rad razviju tehničke vještine i kreativno razmišljanje. Ključni metodički pristupi uključuju kombinaciju teorijskog znanja i praktične primjene, što učenicima pomaže da bolje razumiju pojmove kao što su grafički elemeti, montaža, video efekti, web sadržaji, multimedijalni dijelovi stranica, animirani video zapisi na web stranicama. Važno je da nastavnik pruži jasne smjernice i omogući učenicima da eksperimentišu sa snimanjem, uređivanjem i miješanjem raznih multimedijalnih sadržaja, pri čemu je interaktivnost ključna za održavanje motivacije i angažovanja. Praktični zadaci, kao što su stvaranje jednostavnih grafičkih, video i animiranih projekata ili uređivanje video efekata za video materijale, pomažu učenicima da razumiju kako se teorijski koncepti primjenjuju u stvarnim situacijama. Također, primjena različitih metoda evaluacije, kao što su samostalni projekti ili timski rad, omogućava prilagođavanje procesa učenja različitim stilovima učenika, čineći proces efikasnijim i zanimljivijim.

Učenici će kreirati osnovne grafičke elemente pomoću programa, tako da svi elementi budu u digitalnom obliku. Nakon toga pristupa se modeliranju 2D modela i provjeri ispravnosti. Prilikom kreiranja takvih modela, učenici će naučiti postupak stvaranja, obrade i analize tih modela, a zatim pristupaju njihovoj primjeni u dijelovima web stranica. Sljedeći korak je pretvaranje tih komponenti u 3D model. Takav 3D model treba da sadrži konkretne komponente kako bi se mogao rastaviti na dijelove i postepeno animirati.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno-teorijskog tipa se može uraditi korelacija s tim predmetima jer se usko vežu za strukturu predmeta - Softverski video i audio alati, Medijske tehnologije. Razumijevanje akustike i zvučnih talasa omogućava učenicima da bolje shvate kako video i audio utiče na različite medije i kako se različite karakteristike video i audio obrađuju i primjenjuju u produkciji.

Mogućnost odgojnog djelovanja i razvoja kompetencija – kompetencijski pristup

Kroz praktične aktivnosti obrade grafika, učenici će naučiti kako raditi u timu, preuzimati odgovornost i donositi odluke, što ih priprema za buduće izazove u kreativnim industrijama. Odgojno djelovanje fokusira se na poticanje samostalnosti i inovativnosti, omogućavajući učenicima da istražuju svoje interesovanje i potencijal u oblasti grafičkog dizajna i video i audio produkcije. Razvoj ovih vještina osigurava da učenici budu ne samo tehnički pismeni i tehnološki osposobljeni, što je neophodno za njihovo uspješno djelovanje u digitalnim i medijskim okruženjima.

B **RJEŠAVANJE PROBLEMA PRIMJENOM MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA**	
Ishodi učenja:	Indikatori:
B.I.4. Procjenjuje kvalitet i tehničku usklađenost multimedijalnih sadržaja za web stranice i mobilne aplikacije.	B.I.4.a. Ispituje efikasnost prilagođavanja veličine datoteka i formate multimedijalnih sadržaja kako bi postigli optimalnu ravnotežu između kvaliteta i performansi. B.I.4.b. Procjenjuje upotrebu boja i kontrasta u odnosu na principe u multimedijalnim sadržajima na različitim platformama. B.I.4.c. Primjenjuje testne protokole za provjeru prikaza i funkcionalnosti sadržaja na različitim uređajima i platformama.
B.I.5. Analizira etičke i pravne principe u multimedijalnoj produkciji.	B.I.5.a. Identificira način korištenja resursa u multimedijalnoj produkciji. B.I.5.b. Procjenjuje etičke izazove vezane za manipulaciju informacijama u multimedijalnim sadržajima.
B.I.6. Razvija strategiju rješavanja problema u kontekstu multimedijalne produkcije.	B.I.6.a. Identificira faktore koji utiču na razvoj multimedijalnog rješenja, uzimajući u obzir tehničke, kreativne i korisničke zahtjeve. B.I.6.b. Obrazlaže proces istraživanja, eksperimentisanja i kreativnog razmišljanje za unapređenje multimedijalnih rješenja.

KLJUČNI SADRŽAJI

Kvaliteta multimedijalnih sadržaja; testiranje; pravilan odabir formata; rad s različitim multimedijalnim elementima; razvrstavanje informativnih elementa; testiranje funkcionalnosti samog proizvoda; color korekcija; normalizacija; eksportovanje; tehnička usklađenost; optimizacija sadržaja, principi dizajna; pravni aspekti multimedijalne produkcije; etičke smjernice; pravni i etički izazovi; korištenje resursa; strategija rješavanja problema; tehnički zahtjevi; kreativni zahtjevi; korisnički zahtjevi; istraživanje i eksperimentiranje

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Preporučuje se da nastavnici u procesu realizacije ishoda povezanih s pripremom radnog mjesta i materijala koriste aktivne metode učenja koje potiču angažman učenika. Efikasna metoda može uključivati praktične radionice u kojima učenici sami osmišljavaju i pripremaju proces izrade. Nastavnik bi trebao omogućiti učenicima da diskutuju o važnosti pravilne pripreme, koristeći primjere iz prakse. Efikasno učenje, kreiranje i distribucija multimedijalnih sadržaja zahtijeva primjenu strategija optimizacije prilagođenih različitim platformama, uz istovremeno poštivanje pravnih segmenata digitalne produkcije. Ključno je razumijevanje principa prilagođavajna sadržaja za web i društvene mreže, pri čemu se posebna pažnja posvećuje tehničkoj optimizaciji kvaliteta, formata i performansi multimedijalnih materijala.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno teorijskog tipa se može uraditi koorelacija sa tim predmetima jer se usko vežu za strukturu predmeta - Softwerski video i audio alati, Medijske tehnologije.

Mogućnost odgojnog djelovanja i ravoa kompetencija – kompetencijski pristup

Kroz praktične aktivnosti obrade grafika, učenici će naučiti kako raditi u timu, preuzimati odgovornost i donositi odluke, što ih priprema za buduće izazove u kreativnim industrijama. Odgojno djelovanje fokusira se na poticanje samostalnosti i inovativnosti, omogućavajući učenicima da istražuju svoje interesovanje i potencijal u oblasti grafičkog dizajna i video i audio produkcije. Međutim, važno je naglasiti da su digitalna i medijska pismenost, kao i pismenost u nauci i tehnologiji, ključne kompetencije koje treba jasno integrisati u ishode učenja. Razvoj ovih vještina osigurava da učenici budu ne samo tehnički pismeni i tehnološki osposobljeni, što je neophodno za njihovo uspješno djelovanje u digitalnim i medijskim okruženjima.

▶ Srednje ▶II
Godine učenja i podučavanja predmeta: 2

C

RJEŠAVANJE PROBLEMA PRIMJENOM MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA

Ishodi učenja:	Indikatori:
C.II.1. Kreira video materijal.	C.II.1.b. Analizira osnovne dijelove video zapisa. C.II.1.a. Prilagođava video i audio sadržaj u procesu stvaranja multimedije.
C.II.2. Kreira video materijal koji će se sklopiti u video zapis.	C.II.2.a. Razvija ideju i strukturu video zapisa. C.II.2.b. Raščlanjuje video zapis. C.II.2.c. Snima u timu ili samostalno. C.II.2.d. Koristi softver za video i audio montažu i sastavlja video u svrhu spajanja materijala u jednu cjelinu. C.II.2.e. Primjenjuje softver za obradu i doradu video materijala. C.II.2.f. Procjenjuje tehničku primjenu video efekata, korekcije zvuka i dodavanje titlova.
C.II.3. Kreira animirane video efekte i obradu zvuka u funkciji finalizacije zapisa.	C.II.3.a. Analizira postojeći video i audio materijal. C.II.3.b Obrađuje zvučne efekte prilagođavajući ih dinamici video zapisa. C.II.3.c. Primjenjuje animirane efekte u video montaži. C.II.3.d. Eksportuje finalni zapis u odgovarajućem formatu.

KLJUČNI SADRŽAJI

Instaliranje i pokretanje programa za obradu video sadržaja; izbor metode za kompresiju video zapisa; uvođenje video sadržaja i program radi obrade; montiranje video materijala; dodavanje materijala u već postojeću sekvencu; korištenje različitih efekata u montaži; korištenje prelaza između dva kadra; pravilno kadriranje; izjednačavanje kadrova normalizacija, oblikovanje prelaznih poglavlja u procesu montaže videa; ubacivanje zvučnog zapisa u video sadržaj; izrada titlova, ispisivanje titlova, ispisivanje tajminga za titlove, sortiranje i kreiranje video efekata, oblikovanje efekata za prelaze i proces prilagođavanja efekata u video tranzicije, process izrade odjevnje špice, implementacija odjavne špice; elementi video zapisa (kadrovi, sekvence, montažni plan); Osnovni dijelovi video zapisa (uvod, razrada, zaključak); uloga zvuka i glasa u videu; prilagođavanje video i audio materijala ciljevima produkcije; formati i tehničke karakteristike video/audio fajlova; rganizacija sirovog materijala za dalju obradu; razrada ideje i pisanje osnovnog storyboarda; struktura i narativni tok videa; planiranje snimanja (kadrovi, lokacije, raspored); montaža sirovog materijala u cjeloviti video; dodavanje titlova i osnovnih efekata; evaluacija tehničke ispravnosti i estetske kvalitete; analiza postojećeg video/audio materijala (procjena kvaliteta i potencijala za obradu); osnovni principi zvučne obrade: pojačavanje, smanjenje šuma, balansiranje; sinhronizacija zvuka s vizuelnim sadržajem; primjena animacija i specijalnih video efekata; usklađivanje ritma i dinamike videa i zvuka; eksportovanje videa: podešavanja rezolucije, formata i kompresije; tehnički i estetski aspekti završne produkcije.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja u ovoj oblasti obuhvataju postavljanje jasnih ciljeva učenja i odabir odgovarajućih alata, kao što su Adobe Premiere Pro, DaVinci Resolve ili Final Cut. Praktične radionice

i projektni rad omogućavaju učenicima da direktno primijene naučeno, dok metodičke aktivnosti kao što su ideja i analiza popularnih video sadržaja potiču kreativnost i kritičko razmišljanje. Učenici bi trebali redovno analizirati vlastite radove i radove vršnjaka, čime se razvija sposobnost kritičke evaluacije. Također, integracija online resursa i dijeljenje radova na društvenim mrežama dodatno motivišu učenike da istražuju i unaprijede svoje vještine.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

Međupredmetna povezanost u oblasti Alati za obradu video sadržaja omogućava učenicima da povežu kreativnost s Grafičkim dizajnom, razvijaju jezičke vještine kroz pisanje scenarija i istražuju društvene teme. Učenici mogu snimati i montirati video projekte koji predstavljaju historijske događaje ili naučne koncepte. Ovaj pristup stvara dublje razumijevanje i omogućava primjenu znanja iz različitih nastavnih predmeta u praktičnim situacijama. U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno-teorijskog tipa se može uraditi korelacija sa tim predmetima. jer se usko vežu za strukturu predmeta - Softverski video i audio alati, Medijske tehnologije .

Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja kompetencija – kompetencijski pristup

Fokusiranjem na specifične zadatke u obradi video sadržaja, učenici ne samo da razvijaju tehničke vještine i kreativnost, već i sposobnost kritičkog razmišljanja, digitalnu i medijsku pismenost. Kroz saradnički rad u timskim projektima, učenici stiču kompetencije koje se odnose na etičko korištenje tehnologije i medija, kao i pismenost u nauci i tehnologiji. Nastavnici, kroz odgojno djelovanje, potiču učenike da preuzmu odgovornost za vlastito učenje i istražuju različite aspekte audiovizualne produkcije, pri čemu se jačaju njihova samostalnost i saradničke vještine. Ovaj kompetencijski pristup priprema učenike za izazove u kreativnim industrijama, osposobljavajući ih za efikasno i odgovorno korištenje modernih tehnologija, pri čemu se posebna pažnja posvećuje digitalnoj pismenosti i kritičkom odnosu prema medijima.

D **IMPLEMENTACIJA I OPTIMIZACIJA VIDEO I AUDIO MATERIJALA U ANIMACIJI**	
Ishodi učenja: D.II.4. Analizira tehničku obradu video i audio sadržaja u kontekstu multimedijalne produkcije.	Indikatori: D.II.4.a. Objašnjava tehničke aspekte postupka obrade video i audio zapisa. D.II.4.b. Analizira usklađenost multimedijalnih sadržaja s tehničkim standardima platformi društvenih mreža.
D.II.5. Procjenjuje kvalitet video zapisa u odnosu na tehničke i produkcijske parametre.	D.II.5.a Analizira tehničke parametre video zapisa (npr. rezolucija, bitrate, frame rate, kompresija). B.II.5.b Analizira kvalitet video materijala prema tehničkim i funkcionalnim kriterijima. D.II.5.c Objašnjava razlike između video materijala različitih formata i produkcijskih vrijednosti, prepoznajući njihove prednosti u različitih kontekstima korištenja (npr. reklama, dokumentarni film, društvene mreže).
D.II.6. Primjenjuje specijalizirane alate i postavke za eksportovanje video i audio sadržaja u skladu sa zahtjevima projekta.	D.II.6.a. Objašnjava ključne postavke eksportovanja (npr. bitrate, rezolucija, frame rate, sample rate) u kontekstu očuvanja kvaliteta i optimizacije veličine dokumenta. D.II.6.b. Prilagođava izlazne formate i parametre u post-produkciji radi pravilnog prikaza audio-vizualnih efekata na ciljanim platformama.

D.II.7. Upoređuje tehničke karakteristike izlaznog video materijala u odnosu na zahtjeve ciljane platforme.	D.II.7.a. Procjenjuje kompatibilnost eksportovanog videa sa zahtjevima ciljane platforme, uređaja i formata distribucije, testiranjem u realnim uslovima. D.II.7.b. Upoređuje razlike u kvalitetu prikaza video zapisa na različitim uređajima (npr. mobilni telefon, tablet, desktop) u zavisnosti od postavki eksportovanja.

KLJUČNI SADRŽAJI

Upoznavanje s procesom izrade animacije; kreiranje pokreta; izrada frejmova; neutralizacija stop-frejmova; eksportovanje animacije; prilagođavanje animiranih sekvenci za daljnju obradu; eksportovanje animacije u kvalitetne video formate; sistematična kontrola i neutralizacija frejmova; osnovni tehnički elementi obrade video i audio materijala; razlike između sirovog i obrađenog materijala; tehnički alati za obradu (video/audio editori – npr. Adobe Premiere, DaVinci Resolve, Audacity); standardi kvaliteta u video i audio produkciji; usklađenost sadržaja sa zahtjevima različitih platformi (YouTube, Instagram, TikTok); prilagodba sadržaja različitim formatima prikaza; rezolucija – prednosti i mane; bitrate i kompresija – balans između kvaliteta i veličine fajla; frame rate (FPS) – standardi za različite vrste videa; uloga formata (MP4, MOV, AVI, MKV...) u kvalitetu videa; upotreba različitih formata u različitim kontekstima (reklama, televizija, društvene mreže, dokumentarni film); pojam i značaj eksportovanja (renderovanja); postavke eksportovanja – bitrate, frame rate, rezolucija, audio sample rate; alati za eksportovanje; razlike u izvoznim opcijama za društvene mreže, prezentacije i televiziju; optimizacija veličine fajla bez značajnog gubitka kvaliteta; kompatibilnost videa s različitim uređajima (mobilni telefoni, računari, pametni televizori); testiranje prikaza videa u realnim uslovima (offline i online); formatiranje videa za društvene mreže (16:9, 9:16, 1:1); tehnički zahtjevi platformi (npr. maksimalni bitrate za YouTube, ograničenja trajanja i formata za Instagram); usporedba različitih verzija istog videa (npr. za web i za televizijsko emitovanje); evaluacija utjecaja tehničkih parametara na korisničko iskustvo.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Nastavnik treba omogućiti učenicima da se upoznaju sa osnovnim tehničkim aspektima obrade video i audio zapisa, kao što su rezolucija, bitrate, frame rate i kompresija, kroz praktične vježbe i analize različitih video formata. Ove aktivnosti trebaju omogućiti učenicima da razumiju kako ovi parametri utiču na kvalitetu konačnog proizvoda, kao i da prepoznaju razlike između produkcijskih vrijednosti. Nastavnik treba omogućiti diskusiju o tome kako tehnički efekti utječu na angažman i uspjeh sadržaja na različitim platformama. Pored toga, učenici će analizirati etičke aspekte obrade video i audio materijala, uključujući privatnost, autorska prava i utjecaj na publiku, primjenjujući smjernice. U završnoj fazi treba da budu upućeni na tehničke postavke eksportiranja video i audio zapisa, uz balansiranje između kvaliteta i veličine fajla sa zahtjevima projekta.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetne korelacije

U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno-teorijskog tipa se može uraditi korelacija jer se usko vežu za strukturu predmeta - Softverski video i audio alati, Medijske tehnologije.

Mogućnost odgojnog djelovanja i ravoa kompetencija – kompetencijski pristup

Kroz praktične aktivnosti obrade grafika, učenici će naučiti kako raditi u timu, preuzimati odgovornost i donositi odluke, što ih priprema za buduće izazove u kreativnim industrijama. Odgojno djelovanje fokusira se na poticanje samostalnosti i inovativnosti, omogućavajući učenicima da istražuju svoje interesovanje i potencijal u oblasti grafičkog dizajna i video i audio produkcije. Međutim, važno je naglasiti da su digitalna i medijska pismenost, kao i pismenost u nauci i tehnologiji, ključne kompetencije koje treba jasno integrisati u ishode učenja. Razvoj ovih vještina osigurava da učenici budu ne samo tehnički pismeni i tehnološki osposobljeni, što je neophodno za njihovo uspješno djelovanje u digitalnim i medijskim okruženjima.

▶ Srednje ▶III

Godine učenja i podučavanja predmeta: 3

C **IMPLEMENTACIJA MULTIMEDIJALNIH SADRŽAJA U DIGITALNOM DRUŠTVU**	
Ishodi učenja: C.III.1. Kreira 2D grafičke elemenate za animirane reklame.	Indikatori: C.III.1.a. Razlikuje vrste grafičkih elemenata i njihovu primjenu u procesu izrade multimedijalnih sadržaja. C.III.1.b. Primjenjuje osnovne tehnike izrade grafičkih sadržaja u 2D grafici. C.III.1.c. Objašnjava različite medije i tehnologije za grafički dizajn i izradu 2D grafike C.III.1.d. Prilagođava postavke alata za kreiranje grafičkih elemenata u mutimedijalnim sadržajima. C.III.1.e. Primjenjuje osnovne grafičke elemente i tehnike za izradu 2D sadržaja u kontekstu multimedijalnih produkcija. C.III.1.f . Objašnjava ključne korake u procesu modeliranja grafičkog sadržaja, uključujući faze planiranja, razvoja i finalizacije dizajna za animirane reklame.
C.III.2. Primjenjuje osnovne tehnike za kreiranje animiranog sadržaja u multimedijalnoj produkciji.	C.III.2.a Objašnjava efikasnost vizuelnog modeliranja grafičkih elemenata u funkciji postizanja cilja animacije. C.III.2.b Opisuje osnovne principe animacije u kontekstu multimedijalnih sadržaja. C.III.2.c Primjenjuje različite tehnike animacije kroz praktične primjere u izradi animiranog sadržaja. C.III.2.d Objašnjava karakteristike različitih softverskih alata za izradu animacija.
C.III.3. Modelira animacije prilagođene za prikaz na web platformama.	C.III.3.a Analizira tehnike animacije koje se koriste pri izradi animacija za web platforme. C.III.3.b Modelira razvojni proces animacije kroz pojedinačne sekcije (npr. uvod, glavni dio, završnica).
C.III.4. Modifikuje strukturu animacije.	C.III.4.a. Objašnjava proceduralne korake modifikacije animacije u skladu s tehničkim karakteristikama konačnog proizvoda. C.III.4.b. Procjenjuje efikasnost strukture animiranog sadržaja u realnom vremenu.
C.III.5. Prilagođava multimedijalni sadržaj različitim ciljnim grupama i uređajima, u skladu s principima pristupačnosti.	C.III.5.a. Izrađuje varijante istog multimedijalnog sadržaja u skladu sa zahtjevima ciljne grupe i specifičnostima medijske platforme (npr. format, rezolucija, omjer stranica). C.III.5.b. Obrazlaže prilagodbe u vizualnim i sadržajnim elementima koje povećavaju razumljivost i pristupačnost za specifične korisničke grupe. C.III.5.c. Primjenjuje principe inkluzivnog dizajna s naglaskom na jasnoću, čitljivost i tehničku dostupnost sadržaja na različitim uređajima.

C.III.6. Testira tehničku ispravnost i funkcionalnost izlaznog multimedijalnog sadržaja.	C.III.6.a. Evidentira greške i nepravilnosti u prikazu i funkcionalnosti sadržaja kroz strukturirani proces testiranja. C.III.6.b. Analizira uticaj tehničkih nedostataka na ukupno korisničko iskustvo i funkcionalnost proizvoda. C.III.6.c. Provodi testove kompatibilnosti i prilagodljivosti sadržaja na različitim uređajima, platformama i u različitim uslovima korištenja.
C.III.7 Provjerava kvalitet izrade 3D modela i animacija u skladu s tehničkim i vizuelnim standardima.	C.III.7.1.a. Analizira kvalitet 3D modela i animacija prema tehničkim parametrima. C.III.7.b. Procjenjuje estetsku usklađenost modela i animacije s ciljevima projekta i potrebama ciljne publike.

KLJUČNI SADRŽAJI

Kreiranje pokreta; animacija slike, teksta; kreiranje storyboarda; upoznavanje s procesom izrade animacije; izrada vektorskih crteža; izrada 3D modela; digitalizacija ručnih crteža; obrada crteža; izrada frejminga; neutralizacija stop frejmova; izrada animiranih prelaza; eksportovanje animacije; prilagođavanje animiranih sekvenci za daljnju obradu; eksportovanje animacije u kvalitetne video formate; sistematična kontrola i neutraliziranje frejmova; upotreba antiflikering scena i njigova neutralizacija; vrste i karakteristike grafičkih elemenata (linija, oblik, boja, tekstura, tipografija); osnovne tehnike 2D dizajna (vektorska i rasterska grafika); mediji i tehnologije za 2D dizajn (npr. Adobe Illustrator, CorelDRAW, Inkscape); postavke alata (radna površina, rezolucija, formati); procesi planiranja i modeliranja grafičkog sadržaja; osnovni principi animacije (tajming, pokret, kontinuitet, smještanje u kadar); tehnike animiranja (frame-by-frame, tweening, cut-out animacija); softverski alati za animaciju (npr. Adobe Animate, Synfig, Pencil2D); uloga vizuelnog modeliranja u animaciji; upotreba animacije u različitim vrstama multimedijalnog sadržaja; tehnike animacije za web (SVG animacije, CSS animacije, GIF, Lottie); struktura web animacije (početak, glavni tok, završetak); prilagođavanje animacije web okruženju (responsive dizajn, optimizacija veličine); modularni pristup dizajnu animacija; faze modifikacije animacije (analiza, intervencija, testiranje); tehničke karakteristike finalnog animiranog proizvoda; real-time evaluacija performansi animacije (FPS, odzivnost, fluidnost); alati i metode za optimizaciju i korekciju animacije; definisanje ciljne grupe i analiza potreba korisnika; verzije sadržaja za različite uređaje i platforme (desktop, mobilni, tablet); formatiranje sadržaja (formati datoteka, rezolucije, omjeri); pristupačnost i inkluzivni dizajn (boje, fontovi, kontrast, alternative za vizuelne elemente); procesi testiranja (kontrola kvaliteta, funkcionalna i estetska provjera); evidentiranje i analiza grešaka; uticaj tehničkih problema na korisničko iskustvo; kompatibilnost i responzivnost (različiti operativni sistemi, preglednici, uređaji); tehnička analiza 3D modela (topologija, teksture, poligoni, rigging); estetski kriteriji (vizuelna koherencija, stil, dinamika pokreta); standardi kvalitete u 3D produkciji; usklađenost sa ciljevima projekta i zahtjevima korisnika.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Proces kreiranja crteža za potrebe animacije temelji se na razumijevanju osnovnih principa dizajna, konstrukcije figura i objekata te njihovog prilagođavanja animacijskim zahtjevima. Ključni aspekti ovog procesa uključuju pravilno konstruisanje oblika, proporcije, perspektivu i dinamiku linija kako bi se osigurao uvjerljiv prikaz pokreta i izraza.

Učenici se upoznaju s mogućnostima softvera za vektorizaciju crteža, koji omogućavaju precizno oblikovanje linija, fleksibilnost u izmjenama i strukturama crteža bez gubitka kvaliteta. Poseban naglasak stavlja se na pravilnu organizaciju slojeva radi efikasne animacije, pri čemu se pojedinačni dijelovi figure ili objekta razdvajaju kako bi se omogućila lakša manipulacija tokom animacijskog procesa.

Analizom primjera iz klasične 2D animacije, savremenih digitalnih tehnika i eksperimentalnih pristupa, podstiče se raznovrsnost izraza i inovativnost u kreiranju likova i okruženja.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetna korelacija

Međupredmetna povezanost u oblasti Alati za obradu video sadržaja omogućava učenicima da povežu kreativnost s Grafičkim dizajnom, razvijaju jezičke vještine kroz pisanje scenarija i istražuju društvene teme. Na primjer, učenici mogu snimati i montirati video projekte koji predstavljaju historijske događaje ili naučne koncepte. Ovaj pristup stvara dublje razumijevanje i omogućava primjenu znanja iz različitih nastavnih predmeta u praktičnim situacijama. U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno-teorijskog tipa se može uraditi korelacija jer se usko vežu za strukturu predmeta - Softverski video i audio alati, Medijske tehnologije.

Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Proces digitalizacije crteža i modeliranja objekata zahtijeva efikasni timsku rad, pri čemu učenici razvijaju komunikacijske vještine i sposobnost rada u grupnom okruženju. Kroz koordinaciju zadataka i zajedničko donošenje odluka, stiču iskustvo u planiranju, organizaciji i realizaciji projekata. Ovaj pristup doprinosi unapređenju njihovih projektnih i menadžerskih vještina.

E **NAPREDNE TEHNIKE OBRADE VIDEO I AUDIO FAJLOVA**	
Ishodi učenja:	Indikatori:
E.III.8. Primjenjuje napredne video i audio efekte u funkciji narativa i estetskog izraza multimedijalnog sadržaja.	E.III.8.a Analizira razlike između osnovnih i naprednih efekata u audio i video postprodukciji, uz primjere njihove primjene. E.III.8.b. Primjenjuje kompleksne efekte (npr. chroma key, masking, motion tracking, color grading) u obradi video materijala prema zahtjevima projekta. E.III.8.c Obrazlaže izbor i funkciju korištenih efekata u kontekstu jačanja narativne strukture i vizuelnog identiteta. E.III.8.d. Usklađuje zvučne efekte (npr. echo, reverb, equalizer, sound transitions) s dinamikom i atmosferom vizualnog sadržaja radi postizanja koherentnog multimedijalnog doživljaja.
E.III.9. Obrađuje kompleksne video i audio fajlove koristeći napredne alate za postprodukciju, osiguravajući sinhronizaciju i koherentnost multimedijalnog sadržaja.	E.III.9.a. Organizuje multimedijalne resurse na vremenskoj liniji, primjenjujući slojevitu strukturu za optimizaciju montažnog procesa. E.III.9.b. Sinhronizuje audio i video zapise, osiguravajući besprijekornu usklađenost zvučnih efekata i vizualnog sadržaja. F.III.9.c. Koristi napredne funkcije softverskih alata (npr. Adobe Premiere, Audition, Final Cut Pro) za precizne korekcije boje, zvuka i montaže. E.III.9.d. Kreira dinamične sekvence koje uključuju prelaze, titlove i vizualne efekte, poboljšavajući tok i angažman multimedijalnog sadržaja.
E.III.10. Analizira kvalitet finalnog multimedijalnog proizvoda u odnosu na profesionalne standarde.	E.III.10.a Objašnjava ključne tehničke faktore koji utiču na kvalitet multimedijalnog sadržaja, uključujući rezoluciju, bitrate, zvučnu čistoću i kompresiju, te njihov uticaj na krajnji proizvod. E.III.10.b. Upoređuje vlastite i tuđe radove prema profesionalnim standardima, identifikujući oblasti za poboljšanje u kvalitetu i izvedbi. E.III.10.c. Na temelju samoprocjene i povratnih informacija, predlaže konkretna poboljšanja za optimizaciju kvaliteta proizvoda. E.III.10.d. Primjenjuje odgovarajuće kriterije za evaluaciju kvaliteta multimedijalnog sadržaja u kontekstu različitih platformi distribucije, poput YouTube-a, TV-a, društvenih mreža i drugih medija.

KLJUČNI SADRŽAJI

Pregled softverskih alata (Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro, Audacity, Adobe Audition, DaVinci Resolve); uređivanje pomoću više slojeva i sekvenci; primjena tranzicija, efekata i dinamičkih titlova; keyframing i animacija elemenata; color correction i color gradacija; razumijevanje tehničkih parametara: bitrate, framerate, codec, sample rate; prilagođavanje formata zavisno od platforme (YouTube, društvene mreže, web stranice); optimizacija kvaliteta i veličine fajla; Razlika između osnovnih (transparencije, jednostavnih prijelaza) i naprednih efekata (chroma key, motion tracking, masking, color grading). Razlika između osnovnih i naprednih efekata u audio i video postprodukciji; Primjena naprednih efekata (chroma key, masking, motion tracking, color grading) u obradi video materijala prema zahtjevima projekta; Obrazloženje izbora i funkcije korištenih efekata u kontekstu narativne strukture i vizuelnog identiteta; Usklađivanje zvučnih efekata (echo, reverb, equalizer, sound transitions) s dinamikom i atmosferom vizualnog sadržaja; Organizacija multimedijalnih resursa na vremenskoj liniji primjenom slojevite strukture; Sinhronizacija audio i video zapisa, osiguranje besprijekorne usklađenosti zvučnih efekata i vizualnog sadržaja; Korištenje naprednih funkcija softverskih alata (npr. Adobe Premiere, Audition, Final Cut Pro) za precizne korekcije boje, zvuka i montaže; Kreiranje dinamičnih sekvenci s prelazima, titlovima i vizualnim efektima koji poboljšavaju tok i angažman multimedijalnog sadržaja; Ključni tehnički faktori koji utiču na kvalitet multimedijalnog sadržaja (rezolucija, bitrate, zvučna čistoća, kompresija); Usporedba vlastitih i tuđih radova prema profesionalnim standardima i identifikacija oblasti za poboljšanje u kvalitetu; Samoprocjena i predlaganje poboljšanja za optimizaciju kvaliteta proizvoda na osnovu povratnih informacija; Primjena kriterija za evaluaciju kvaliteta multimedijalnog sadržaja u kontekstu različitih platformi distribucije (YouTube, TV, društvene mreže).

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

Poseban fokus treba staviti na color correction i color gradaciju, gdje učenici mogu kroz poređenje sirovih i obrađenih snimaka analizirati ulogu boja u kreiranju atmosfere i profesionalnog stila. Kroz analizu tehničkih parametara kao što su bitrate, framerate, codec i sample rate, učenici razvijaju sposobnost donošenja tehničkih odluka u skladu s potrebama projekta.
Nastavnik treba omogućiti učenicima da se upoznaju sa osnovnim i naprednim tehničkim aspektima obrade medijskih fajlova, uključujući rezoluciju, bitrate, frame rate, kompresiju, kao i keyframing, color correction i color grading. Nastava treba da uključuje praktične vježbe u kojima učenici primjenjuju složene tehnike uređivanja, kao što su rad sa višeslojnim sekvencama, primjena vizuelnih efekata, dodavanje dinamičkih titlova i manipulacija zvukom. Učenici će testirati kvalitet sadržaja kroz tehničke i funkcionalne kriterijume, te razvijati sposobnost samoprocjene i korekcije. Nastavnik treba inicirati diskusije o uticaju tehničkih efekata na angažman publike, analizirajući uspješnost multimedijalnih sadržaja na različitim platformama.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetna korelacija

Primjena osnovnih principa animacije uključuje analizu i implementaciju koncepta brzine i ubrzanja, koji su ključni za simulaciju prirodnog i realističnog kretanja. Proces digitalizacije crteža i planiranje pokreta figure zahtijevaju preciznu primjenu principa tajminga i planiranja prostora, gdje učenici koriste matematičke procjene za određivanje trajanja pokreta i putanja objekata. Kroz ovaj proces razvijaju razumijevanje odnosa između frejmova i dinamike pokreta, čime se postiže uvjerljivost animacije. U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno teorijskog tipa se može uraditi koorelacija sa tim predmetima jer se usko vežu za strukturu predmeta (Softwerski video i Audio alati, Medijske tehnologije)

Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

Kroz rad na projektima koji uključuju uređivanje, primjenu efekata, sinhronizaciju zvuka i slike, kao i izvođenje finalnog eksportovanja sadržaja, učenici razvijaju tehničke i digitalne kompetencije – ovladavaju alatima kao što su Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro itd., razumiju tehničke parameter. Istovremeno se jačaju komunikacijske vještine kroz timski rad i podjelu zadataka u okviru produkcijskog procesa.

▶ Srednje ▶IV
Godine učenja i podučavanja predmeta: 4

F **IMPLEMENTACIJA I OPTIMIZACIJA 3D MODELA U ANIMACIJI**	
Ishodi učenja: F.IV.1. Objašnjava modulaciju 3D modela kroz izradu animacije.	Indikatori: F.IV.1.a Objašnjava podjelu 3D elemanta u procesu izrade multimedijalnih sadržaja F.IV.1.b Koristi softver za 3D modeliranje i transformiše 2D grafiku u 3D objekte. F.IV.1.c Razlikuje 2D grafiku i 3D modele te ih dijeli na pojedinačne dijelove. F.IV.1.d Transformiše poligone i segmente u kompozitne elemente, pripremajući ih za rigovanje. F.IV.1.e Koristi alate za rigovanje i mešing u procesu transformacije 3D modela.
F.IV.2. Demonstrira tehniku stvaranja 3D sadržaja u animaciji i video produkciji.	F.IV.2.a. Obašnjava tehnike 3D modeliranja u procesu rigovanja 3D modela. F.IV.2.b. Primjenjuje rigovanje pri integraciji elemenata 3D modela i pripremi za animaciju. F.IV.2.c. Kreira oblike i pokrete 3D modela kombinirajući vještine animacije u 3D prostoru. F.IV.2.d. Izvodi presjeke animacije iz različitih perspektiva koordinirajući pokrete 3D modela.
F.IV.3. Kreira jednostavne 3D modele.	F.IV.3.a. Koristi alate za modeliranje u izradi 3D modela. F.IV.3.b. Kombinuje osnovne oblike i geometrijske figure za izradu složenijih 3D objekata. F.IV.3.c. Razvija vještine manipulacije s 3D modelima.
F.IV.4. Kreira 3D animacije implementirajući ih u multimedijalnim sadržajima.	F.IV.4.a. Stvara proceduralne 3D animacije u video zapisima. F.IV.4.b. Provodi testiranje modela i simulaciju animacije u video zapisu. F.IV.4.c. Koristi alate za uređivanje i integraciju animacija u video sadržaj. F.IV.4.d. Optimizuje 3D modele dodajući tehničke specifikacije za finalni proizvod. F.IV.4.e. Objašnjava princip proceduralnog 3D prostora i efekte promjena sila na modele. F.IV.4.f. Testira uticaj sila na 3D modele F.IV.4.g. Implementira teksture za poboljšanje vizualnog efekta.
F.IV.5. Poboljšava 3D model na osnovu povratnih informacija.	F.IV.5.a. Provjerava povratne informacije u procesu razvijanja 3D modela. F.IV.5.b . Objašnjava tehnike i stilove eksportovanja video zapisa. F.IV.5.c. Analizira implementaciju 3D modela u multimedijalni sadržaj F.IV.5.d. Prezentuje lični projekat koji reflektuje individualni i grupni pristup.

F.IV.6. Analizira povratne informacija za poboljšanje animacija i 3D modela.	F.IV.6.a. Analizira reakcije korisnika na animacije i 3D modele. F.IV.6.b. Implementira promjene u dizajn i animaciju na osnovu potreba krajnjeg korisnika. F.IV.6.c. Koristi alate za testiranje i optimizaciju 3D modela i animacija.
F.IV.7. Primjenjuje alate za digitalnu postprodukciju u 3D modelu.	F.IV.7.a. Koristi alate za renderovanje i postprodukciju za poboljšanje kvaliteta 3D modela. F.IV.7.b. Primjenjuje efekte, sjenke i teksture na 3D modele. F.IV.7.c. Prilagođava animacije prema potrebama postprodukcije.

KLJUČNI SADRŽAJI

3D model; poligonalno modeliranje (poligoni, verteksi, ivice, lica); alati za ekstruziju, subdiviziju i oblikovanje objekata; teksturiranje i mapiranje površina 3D modela; osvjetljenje i sjene u trodimenzionalnim scenama; pokret; tajming; prostor; animacija ključnih okvira; stop-motion; 2D digitalna animacija; struktura priče; razvoj likova; rezolucija; renderiranje finalnih 3D modela za prikaz i animaciju; eksportovanje videa u pravilnim formatima; podešavenje rezolucije videa; podešavanje bitraita videa.

PREPORUKE ZA OSTVARENJE ISHODA

Mogućnosti efikasnog učenja i podučavanja – metodičke smjernice

U sklopu nastave 3D modeliranja, učenici će steći vještine kreiranja 2D skica koje će, uz primjenu transformacija, moći pretvoriti u 3D modele. U procesu modeliranja mogu koristiti različite softwerske alate specijalizovane za 3D dizajn, kao što su Fusion 360, SketchUp, Blender i Tinkercad. Osim osnovnog modeliranja, učenici će usvojiti napredne tehnike obrade, uključujući oblikovanje ivica, spajanje površina unutar istog modela, kao i izvođenje operacija poput unije, presjeka i razlike među više modela. Kroz ove vještine, učenici će biti u mogućnosti kreirati funkcionalne 3D modele primjenjive u različitim industrijama, kao što su video igre i simulacije.

Mogućnost ostvarivanja međupredmetne povezanosti – međupredmetna korelacija

3D modeliranje pruža brojne mogućnosti za ostvarivanje međupredmetne povezanosti, jer se koristi u različitim disciplinama i povezuje tehničke, umjetničke i matematičke vještine. Ova povezanost omogućava učenicima da uoče kako različite oblasti znanja mogu biti primijenjene u stvaranju digitalnih objekata i rješavanju kompleksnih problema. U okviru principe dizajna, kompozicije, boje i forme pri kreiranju digitalnih skulptura ili likova za animaciju. umjetnosti i vizualnih komunikacija, 3D modeliranje omogućava učenicima da primijene Kroz ovaj proces razvijaju razumijevanje odnosa između frejmova i dinamike pokreta, čime se postiže uvjerljivost animacije. U nastavnim predmetima koji su u kategoriji stručno teorijskog tipa se može uraditi koorelacija sa tim predmetima jer se usko vežu za strukturu predmeta (Softwerski video i Audio alati, Medijske tehnologije).

Mogućnosti odgojnog djelovanja i razvoja ključnih kompetencija – kompetencijski pristup

U kontekstu 2D modeliranja, kompetencijski pristup omogućava učenicima da razviju ključne vještine kao što su kreativnost, kritičko razmišljanje i saradnja kroz praktične projekte i rad u grupama. Ovaj pristup podstiče aktivno učenje, gdje učenici preuzimaju odgovornost za vlastiti razvoj, istražujući različite tehnike animacije i izražavajući svoje ideje kroz kreativni proces. Kroz refleksiju i analizu svojih radova, učenici razvijaju sposobnost samoocjenjivanja i kontinuiranog usavršavanja.

PK5 – Učenje i podučavanje

Praktična nastava ima za cilj da kroz savremene pedagoške pristupe, posebno učenje usmjereno na učenika i konstruktivističku teoriju znanja, omogući učenicima da aktivno učestvuju u procesu učenja, razvijajući profesionalne vještine. Umjesto pasivnog usvajanja informacija, učenici kroz praktični rad istražuju, kreiraju, analiziraju i rješavaju realne zadatke iz domena digitalnih i grafičkih tehnologija. Nastava se temelji na povezivanju teorijskih znanja s praktičnim kontekstima grafičke i multimedije, s naglaskom na razumijevanje procesa, svrhe i upotrebe različitih tehnika i alata. Ključnu ulogu ima praktičan rad, koji omogućava učenicima da kroz rad na konkretnim zadacima – od izrade jednostavnih grafičkih rješenja do kompleksnih multimedijalnih projekata – razvijaju vještine koje su direktno primjenjive u praksi. Nastavnik ima ulogu mentora, usmjeravajući učenike ka samostalnom radu, timskoj saradnji, kritičkom promišljanju i kreativnom izrazu. Primjenjuju se raznovrsne metode rada, uključujući individualne i grupne projekte, praktične demonstracije i analize postojećih proizvoda. Nastavni proces se diferencira prema sposobnostima i interesovanjima učenika, čime se osigurava inkluzivnost i napredovanje svakog pojedinca prema vlastitim potencijalima. Učenici aktivno koriste digitalne alate za planiranje, oblikovanje i prezentaciju projekata, čime razvijaju digitalnu kompetenciju i tehničku pismenost. Analizom realnih primjera, učenici usvajaju kriterije kvaliteta i profesionalne standarde industrije. Redovna, konstruktivna povratna informacija pomaže učenicima da prepoznaju vlastiti napredak i kontinuirano unapređuju svoj rad. Kroz ovaj oblik nastave, učenici razvijaju ključne kompetencije potrebne za savremeno tržište rada: samostalno učenje, digitalnu pismenost, komunikaciju, kreativnost, rješavanje problema, preduzetnički način razmišljanja i timsku saradnju. Praktična nastava u multimedijalnom području osposobljava učenike da aktivno učestvuju u radu multimedijalnih timova i da se uspješno prilagode savremenim profesionalnim izazovima i tehnološkim promjenama.

RAZVIJANJE KONCEPTUALNOG PRISTUPA / PRISTUP UČENJU I PODUČAVANJU

Nastava za predmet praktična nastava trebala bi se održavati u specijalizovanom kabinetu u kojem bi svaki učenik trebao imati svoj računar. Računari u kabinetu trebali bi biti postavljeni u oblik potkovice ili dvostruke potkovice tako da su svi učenički monitori okrenuti ka nastavniku, a ne ka drugim učenicima, sve u cilju efikasnog kretanja kroz kabinet i brze pomoći učenicima u radu. Računari bi trebali posjedovati sav relevantni softwer, te biti umreženi i imati izlaz na internet.

Učenici se na ovom nastavnom predmetu dijele u dvije grupe. Unutar nastavnog predmeta je veliki broj časova uvježbavanja, te se konstantno realizuju projektni zadaci i praktične vježbe, a kako se predmet podučava kroz šest časova sedmično, ta dva časa trebala bi biti u istom danu, tj. u rasporedu časova bi trebali biti planirani kao blok-časovi.

U okviru svake grupe učenici se mogu podijeliti u manje grupe ili parove, u skladu s trenutnim aktivnostima i sklonostima učenika, te nastavnikovoj procjeni stečenih znanja i vještina. Podjelu u manje grupe je moguće primjeniti u projektnom radu, te u problemskoj i integrisanoj nastavi.

U nastavnom procesu preporučuje se učenicima davati kreativne i konstruktivne praktične aktivnosti koje razvijaju logičko i kritičko mišljenje, te sposobnost apstrakcije i generalizacije, uz precizno i dobro osmišljenu strategiju implementacije programerskih dostignuća i pedagoško-psihološkog pristupa. Istraživanje, kreativnost i samoinicijativa se stavljaju u fokus u samostalnom radu, dok kroz nenametljive i jednostavne zadatke učenicima omogućavamo prelazak s jednostavnijih ka kompleksnim sadržajima koja će oni kasnije uspješno primijeniti.

RAZVIJANJE PRINCIPA SAMOREGULACIJE

Kroz aktivnosti i angažman u okviru nastavnog predmeta Praktična nastava, učenici razvijaju ključne vještine poput samostalnog organizovanja rada, izrade planova aktivnosti te dosljednog pridržavanja postavljenih ciljeva i rokova. Ovaj predmet stavlja naglasak na praktičnu primjenu znanja i promovira individualni rad, omogućavajući učenicima da direktno primijene naučene koncepte u realnim situacijama.

Projektni zadaci, kao sastavni dio nastavnog procesa, imaju višestruku ulogu u razvoju učenika. Osim što potiču pozitivan stav prema kontinuiranom radu i kritičkoj evaluaciji vlastitih i tuđih rezultata, projekti doprinose razvoju takmičarskog i poduzetničkog duha. Kroz ove aktivnosti učenici razvijaju kreativnost, originalnost i ambicioznost, čime se osnažuju kao samostalni i inovativni pojedinci spremni za suočavanje s izazovima savremenog svijeta.

RAZVIJANJE PRINCIPA SOCIJALNE INTERAKCIJE

Učenje se često odvija uz socijalnu interakciju među vršnjacima. Ovu saradnju treba njegovati, te poticati učenike da rade timski, da nauče organizovati rad u timu, te da sarađuju s drugim timovima. Timski rad najviše se promovira kroz projektne zadatke, ali je dobra praksa poticati saradnju i na časovima uvježbavanja i obrade novih nastavnih cjelina. Učenici će, radeći na zajedničkim projektima, razvijati saradničke odnose, ali i uvažavanje tuđeg i drugačijeg mišljenja, bit će spremni za analizu vlastitih ideja i stavova, te učiti kako funkcionisati u grupi i time se prilagođavati.

Osim razvoja socijalnih interakcija, značajan fokus stavlja se na proizvode koje učenici kreiraju. Svaki program ili uređaj mora omogućiti efikasnu komunikaciju s krajnjim korisnikom. Kroz analizu načina na koji korisnici koriste kreirane proizvode, učenici razvijaju sposobnost identifikacije i kategorizacije različitih socijalnih grupa korisnika. Istovremeno, podstiče se njihova vještina prosuđivanja o specifičnim potrebama, preferencijama i navikama korisnika, što predstavlja ključni aspekt dizajniranja funkcionalnih i korisniku prilagođenih rješenja.

RAZVIJANJE PRINCIPA INKLUZIVNOSTI

Razvijanje inkluzije obuhvata smanjivanje svih pritisaka i prepreka koji stoje na putu potpunog uključivanja učenika u proces. Da bismo uključili bilo kojeg učenika u obrazovanje, moramo imati u vidu njegovu kompletnu ličnost. Inkluzija počinje priznavanjem razlika među učenicima, a ta raznolikost postaje resurs za podršku.

Nastave sa učenicima je moguće organizovati nastavu putem edukativnih platformi. Učenici na taj način mogu nastaviti pratiti nastavu i primati materijale, imati povratnu informaciju o svom radu, uključivati se u zajedničke projekte i zadatke putem dijeljenih dokumenata. Učenik neće zaostajati u praćenju nastave i neće se osjećati isključenim. Na ovaj način nastavnik daje podršku razvijanju međuljudskih i drugarskih odnosa što utiče na stvaranje zdrave socijalne klime u odjeljenju. Kod obrade novih nastavnih cjelina, prema tome, neophodno tempo prilagoditi većini, odnosno ne zanemariti učenike koji nastavne cjeline usvajaju brže, niti one koji gradivo usvajaju sporije i s teškoćama.

PK6 – Vrednovanje u predmetnom kurikulumu

Vrednovanje je proces kojim se kontinuirano prati ostvarivanje postavljenih ciljeva učenja i podučavanja i odgojno obrazovnih ishoda. Pristup vrednovanju nastavnog predmeta praktična nastava bi trebao biti kontinuiran i precizan. Ishodi učenja usmjereni su ka primjeni znanja i osmišljavanju novih rješenja pa poseban akcenat treba staviti na vrednovanje praktičnih radova i analize urađenih zadataka.

SVRHA VREDNOVANJA UNUTAR NASTAVNOG PREDMETA

Vrednovanje bi trebalo biti povratna informacija o kvaliteti urađenog kojoj je svrha unaprijediti procese učenja i podučavanja. Ova vrsta vrednovanja podstiče saradnju između nastavnika, učenika i roditelja. Vrednovanje pomaže da se što bolje ostvare ishodi znanja, ali i direktno podstiče učenike za daljnje napredovanje.
Vrednovanje učeničkih postignuća je kontinuirana djelatnost, provodi se cijelo vrijeme učenja i/ili poučavanja. Pri svakom promatranju rada učenika treba donijeti neke zaključke koji će biti jasno i čvrsto uporište za procjenu rada učenika. Bilježenjem dojmova, rezultata rada i aktivnosti tijekom časa dobivamo konkretne elemente za vrednovanje učenika.

UKLJUČENOST UČENIKA U PROCES VREDNOVANJA

Vrednovanje samog sebe i samoregulacija su bitni odgojni ali i obrazovni momenti. Ova vrsta vrednovanja pozitivno utiče na metakognitivne sposobnosti učenika i motivaciju, podiže samopouzdanje, razvija svijest o sopstvenim mogućnostima i podstiče proaktivan odnos prema ličnom napredovanju. Učenik koji koristi samovrednovanje po pravilu je odgovoran, napreduje i postiže bolje rezultate, spreman je za cjeloživotno učenje.
Za nastavnika samovrednovanje učenika predstavlja važan izvor informacija o njegovom napredovanju i doprinosi pouzdanijoj procjeni napredovanja. Nastavnik pomaže učeniku da razumije u čemu griješi, podstiče ga da se preispita i sam donese odluke o promjeni svog pristupa učenju. On može pitati učenika za njegov sud o sopstvenim postignućima i argumentovano objasniti razlike svog vrednovanja i samovrednovanja učenika. Neke od tehnika koje se mogu koristiti su: samostalan odabir vrste i težine pitanja i/ili zadataka uz refleksiju po završetku rada na njima, vrednovanje od strane tima ili grupe vršnjaka po unaprijed određenim kriterijima i slično. Ovakav pristup je koristan i za prepoznavanje darovitih učenika ili kao pokazatelj uspješnosti pristupa nastavi za djecu sa posebnim potrebama.

ELEMENTI VREDNOVANJA

Učenicima treba jasno objasniti koji su elementi vrednovanja u okviru nastavnog predmeta. Za svaki element treba dati obrazloženje kako se vrednuje. Elementi vrednovanja ne bi trebali biti usmjereni samo na usvojenost činjeničnog znanja, već i na sposobnosti primjene, analize, sinteze, uočavanje uzroka i posljedice, evaluacije, kritičko nastavnog predmeta. Osnovni elementi vrednovanja u okviru ovog predmeta su:
usvojenost znanja i koncepata što podrazumjeva poznavanje osnovnih činjenica o web tehnologijama i web platformama te načinu njihovog funkcionisanja, usvajanje specifičnih koncepata, logičko povezivanje, analitičko, kritičko i kreativno razmišiljanje;
sposobnosti rješavanja problema kroz logičko povezivanje s drugim oblastima i nastavnim predmetima uz pomoć generalizacije i apstrakcije, te kreativno, inventivno, analitičko i kritičko razmišljanje;
razvoj vještina i kompetencija koje omogućavanju projektni rad ali i istraživanje, procjenu, odabir platforme i okvira za rad, instalaciju i upotrebu odabranih okruženja za kreiranje, analizu i optimizaciju koda, samostalnost, sposobnost za rad u timu, prezentovanje ideja, interpretacije, planiranje i evaluaciju;

- vještine interpretacije, modifikacije, primjene i kreiranja rješenja uz pomoć informaciono-komunikacijskih tehnologija;

- rješavanje problema poznatim tehnikama modificiranim prema ograničenjima i zahtjevima, rješavanje zadataka na kreativan i invetivan pristup, poduzetništvo, analitički pristup i sinteza;

- razvoj samostalnosti, poduzetnosti i saradnje s drugima, te napredak u istraživačkom, analitičkom i eksperimentalnom radu.

TEHNIKE I INDIKATORI KVALITETA VREDNOVANJA

Posebnu pažnju treba posvetiti metodama i tehnikama pomoću kojih će i učenik i nastavnik dobiti povratnu informaciju o napredovanju kako bi učenik mogao preispitati način na koji uči, a nastavnik metode kojima podučava. Vrednovanje može i ne mora rezultirati formalnom ocjenom ali je od velikog značaja za sve sudionike u nastavi i od njega u mnogome zavisi krajnji rezultat. Za učenika je veoma važna povratna informacija o vrednovanju, ona treba biti konkretna, objektivna i motivirajuća, sa smjernicama za dalji napredak. Nastavnik ima slobodu u izboru metoda. Koje god metode odabrali, uvjek treba imati u vidu da ocjenjivanje mora biti u skladu s ishodima učenja. Metode ocjenjivanja trebaju biti prilagođene procjeni nivoa postignuća i zastupljene za svaki nivo postignuća učenika.

Usmena provjera znanja: pogodna je kada se utvrđuje na kom nivou je učenik usvojio određena činjenična znanja. Na ovom predmetu se može eventualno koristiti prilikom uvodnih tema o web tehnologijama i aplikacijima, ali na njoj ne treba biti težište u vrednovanju na ovom predmetu. Pitanja trebaju biti pažljivo odabrana, konkretna, sa različitim nivoima očekivanih odgovora koje indiciraju stepen znanja i razumjevanja za konkretan ishod.

Praktična provjera znanja: podrazumijeva rješavanje konkretnih i jasno definisanih zadataka sa pažljivo odabranim težinskim indeksom, prilagođenom fazi podučavanja i učenja kao i učenicima individualno. Ova metoda je preporučena za praćenje i utvrđivanje stepena napredovanja i nivoa postignutih vještina. Praćenje i vrednovanje vrši se automatizirano ili direktnim konktinuiranim praćenjem rada učenika.

Praktična vježba: jedna je od metoda preporučena za ovaj predmet, indikator je različitih nivoa svih domena prilikom vrednovanja. Kompleksna metoda koja zahtjeva sistematično, plansko i konstantno praćenje i podrazumjeva vrednovanja individualnih i timskih sposobnosti, praktičnih vještina, stavova i kompetencija. Svaka od faza vježbe treba biti vrednovana, počev od ideje, istraživanja i prezentovanja idejnog rješenja, preko planiranja, implementacije, dokumentovanja aktivnosti do prezentacije i evaluacije rada. Ova metoda je pogodna i za vrednovanje među učenicima, procjenjivanje/ocjenjivanje specifičnih komunikacijskih i radnih vještina, stavova, doprinosa učenika za vrijeme timskog rada, inventivnost u rješavanja problemskih zadataka.

Projektni zadatak: u toku nastavne godine učenici treba da izrade makar jedan samostalni projektni zadatak. Ove zadatke učenici mogu raditi u grupama, timovima, parovima ili samostalno, a elementi vrednovanja podrazumijevaju kumulativno izvlačenje ocjene kroz etape projekta: prijedlog teme i plan izrade i specifikacija projekta, plan aplikacije, implementacija, testiranje, dokumentovanje, prezentacija i evaluacija projekta.