

FORENZIČKA ISTRAŽIVANJA - STEAM PROJEKT

Predstavljamo sveobuhvatan STEAM projekt namijenjen učenicima osnovnih škola s interesom za kriminalističke znanstvene metode. Kroz program u trajanju od 35 školskih sati, učenici razvijaju detektivski način razmišljanja te izravno primjenjuju znanost u rješavanju problema. Projekt integrira sve sastavnice STEAM metodologije, povezujući temeljne znanstvene koncepte, umjetničke aktivnosti i praktične eksperimente. Kroz analizu otisaka prstiju, proučavanje rukopisa, kemijske analize i srodne metode, učenici usvajaju alate pomoću kojih forenzika dolazi do istine.

Autori:

Martina Galić

Tihana Modrić

Osnovna škola "Bol" - Split

CILJEVI I OČEKIVANI ISHODI PROJEKTA

Znanstveno istraživanje

Učenici će razviti vještine znanstvenog promatranja, postavljanja hipoteza i provođenja kontroliranih eksperimenata kroz forenzičke tehnike.

Kreativno izražavanje

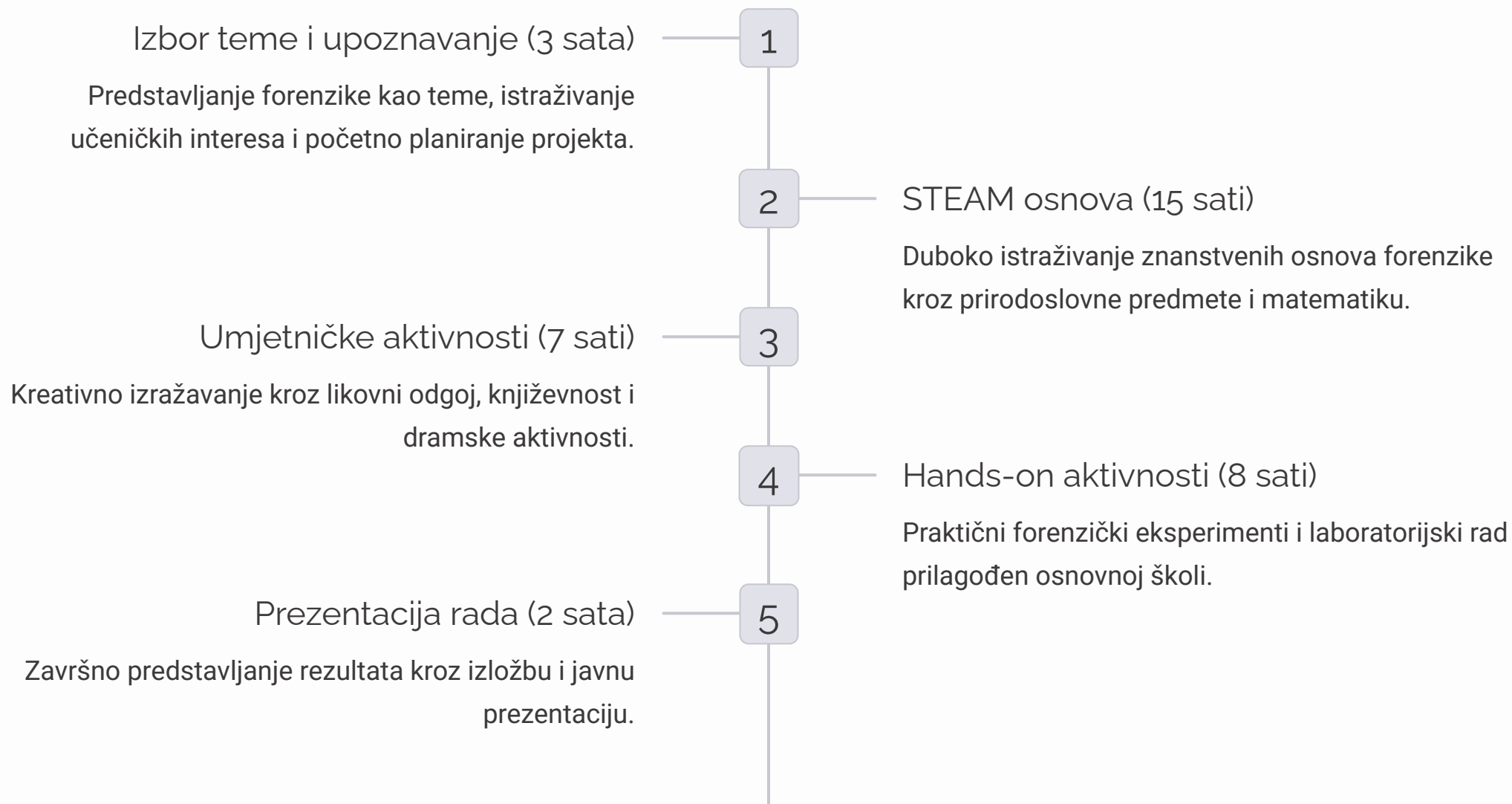
Umjetničke aktivnosti omogućit će učenicima da kreiraju stripove, plakate i izvedbe povezane s forenzičkim slučajevima.

Praktično učenje

Hands-on eksperimenti omogućit će učenicima da iskuse pravu forenziku kroz sigurne školske aktivnosti.

Svaki aspekt projekta povezan je s hrvatskim kurikulumom za osnovnu školu, omogućujući interdisciplinarno učenje koje spaja prirodne znanosti, umjetnost, tehnologiju i matematiku u jedinstveno iskustvo učenja.

STRUKTURA PROJEKTA - 35 SATI



SAT 1: UPOZNAVANJE S FORENZIKOM

Trajanje: 45 minuta

Aktivnosti i trajanje:

- Uvodno predstavljanje teme (10 min)
- Brainstorming o forenzici (15 min)
- Video materijal o forenzici (10 min)
- Diskusija i pitanja (10 min)

Međupredmetne teme:

Građanski odgoj i obrazovanje, Održivi razvoj

Ciljevi:

Upoznati učenike s osnovnim pojmovima forenzike, potaknuti znatiželju za znanstveno istraživanje.

SAT 2: ŠTO JE TO FORENZIKA?

Trajanje: 45 minuta |



Daktiloskopija

Istraživanje otisaka prstiju kao jedinstvenih identifikatora.

Učenici će naučiti o osnovnim tipovima uzoraka otisaka.



Analiza tragova

Proučavanje mikrotragova poput vlakana, kose i drugih materijalnih dokaza koji mogu otkriti važne informacije.



Biološki dokazi

Osnovni uvod u DNA analizu i kako se biološki materijal koristi u forenzičkim istragama.

Tijekom ovog sata učenici će stvoriti forenzički rječnik s ključnim pojmovima koji će im pomoći u daljnjem radu. Poseban naglasak stavlja se na etičke aspekte forenzike i važnost točnosti u znanstvenom radu.

SAT 3: POVIJEST FORENZIKE

Trajanje: 45 minuta |



Učenici će izraditi vremensku liniju razvoja forenzike, povezujući povijesne događaje s današnjim metodama. Ova aktivnost pomaže im razumjeti kako se znanost razvijala kroz stoljeća i zašto je forenzika danas toliko važna u pravosuđu.

SAT 4: OTISCI PRSTIJU - TEORIJA

Trajanje: 45 minuta |

Otisci prstiju su jedan od najpoznatijih forenzičkih dokaza. Svaki čovjek ima jedinstvene otiske koji se formiraju još prije rođenja i ne mijenjaju se tijekom života. Ova jedinstvenost čini ih idealnim sredstvom za identifikaciju.

Osnovni tipovi uzoraka:

1. Zavoј (loop) - najčešći tip, javlja se kod 60% populacije
2. Vrtlog (whorl) - kružni uzorci, kod 35% ljudi
3. Luk (arch) - najrjeđi tip, samo kod 5% populacije



Učenici će proučiti svoje otiske prstiju koristeći povećalo i pokušati identificirati tip uzorka. Ova aktivnost povezuje biologiju s matematičkim konceptima poput postotaka i statističke analize.

SAT 5: MATEMATIKA U FORENZICI

Trajanje: 45 minuta |

1 od 64

Vjerojatnost pogreške

Statistička vjerojatnost da se dva različita otiska prstiju poklapaju.

12-15

Minutije

Broj karakterističnih točaka potrebnih za pouzdanu identifikaciju otiska.

99,8%

Točnost DNA

Preciznost moderne DNA analize u forenzičkim laboratorijima.

Forenzika u velikoj mjeri ovisi o matematičkim izračunima i statističkoj analizi. Učenici će naučiti kako se koriste postoci, vjerojatnost i grafički prikazi u forenzičkim istragama. Radit će s jednostavnim primjerima koji pokazuju važnost preciznosti u mjerenjima i izračunima.

Praktične aktivnosti uključuju mjerenje i uspoređivanje različitih dimenzija otisaka prstiju, izradu grafikona distribucije tipova otisaka u razredu i izračunavanje osnovnih statističkih pokazatelja.

SAT 6: KEMIJA U FORENZICI

Trajanje: 45 minuta |



Kemija ima ključnu ulogu u modernoj forenzici. Učenici će naučiti kako se kemijske reakcije koriste za otkrivanje skrivenih tragova, identifikaciju nepoznatih tvari i analizu dokaza s mjesta zločina. Poseban naglasak stavlja se na sigurnost rada s kemikalijama i važnost kontroliranih uvjeta u eksperimentima.

SAT 7: FIZIKA SVJETLOSTI I OPTIKA

Trajanje: 45 minuta |

Aktivnosti (45 min):

- UV svjetlo i fluorescentni tragovi (15 min)
- Rad s povećalima i mikroskopima (15 min)
- Fotografiranje dokaza (10 min)
- Analiza rezultata (5 min)

Fizika svjetlosti ima važnu ulogu u forenzici. UV svjetlo otkriva tragove koji nisu vidljivi golim okom, dok optički instrumenti omogućuju detaljnu analizu mikroskopskih dokaza.



Učenici će eksperimentirati s različitim vrstama svjetlosti i naučiti kako optički instrumenti povećavaju našu sposobnost promatranja. Povezat će fizičke principe s praktičnom primjenom u forenzičkim istragama.

SAT 8-9: BIOLOGIJA I DNA (BLOK SAT)

Trajanje: 90 minuta |



Stanica

DNA se nalazi u svakoj stanici našeg tijela i nosi genetičke informacije.

Struktura DNA

Dvostruka spirala sastavljena od nukleotida - adenin, timin, guanin, citozin.



Analiza

Forenzička laboratorija uspoređuje DNA uzorke za identifikaciju.

DNA analiza revolucionirala je forenziku omogućujući vrlo preciznu identifikaciju. Učenici će naučiti osnovnu strukturu DNA, kako se nasljeđuje od roditelja i zašto je svačija DNA jedinstvena (osim kod jednojajčanih blizanaca).

Praktični dio uključuje izradu modela DNA molekule pomoću osnovnih materijala i simulaciju jednostavne DNA analize koristeći boje koje predstavljaju različite nukleotide.



SAT 10: ANALIZA RUKOPISA

Trajanje: 45 minuta |

Oblik slova

Svaka osoba ima jedinstveni način pisanja pojedinih slova, osobito velikih početnih slova.

Nagib pisma

Kut pod kojim osoba drži olovku utječe na nagib slova i može biti karakterističan.

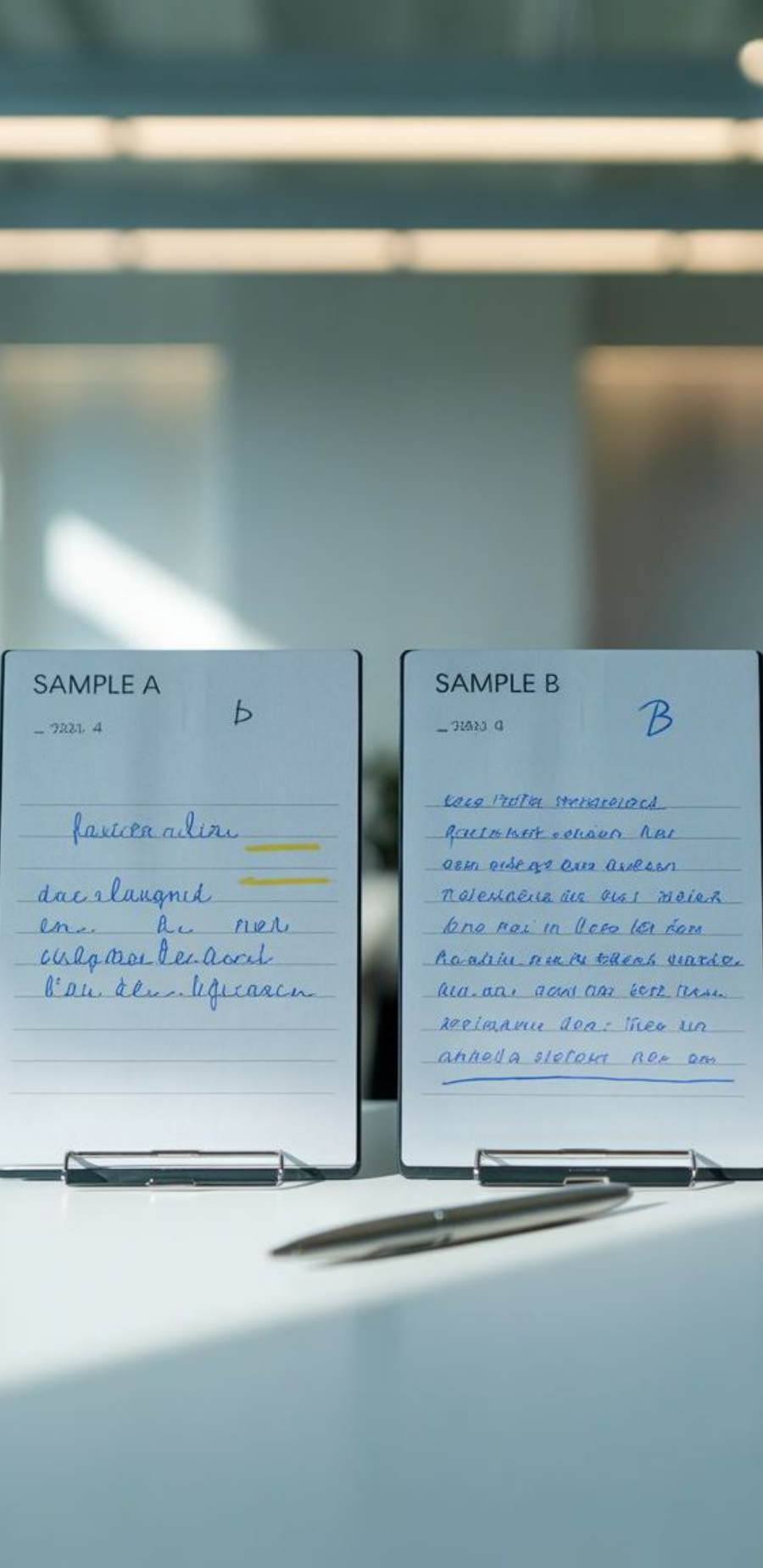
Pritisak i brzina

Jačina pritiska na papir i brzina pisanja ostavljaju tragove koji se mogu analizirati.

Razmaci i ritam

Razmaci između slova, riječi i redova također su karakteristični za svakog pisca.

Učenici će analizirati uzorke rukopisa svojih kolega, pokušavajući identificirati pisca na temelju karakterističnih obilježja. Ova aktivnost spaja hrvatski jezik s forenzičkom znanošću.



SAT 11: DIGITALNA FORENZIKA

Trajanje: 45 minuta |

Što je digitalna forenzika?

Digitalna forenzika bavi se analizom elektroničkih uređaja i digitalnih dokaza. U današnje vrijeme, većina zločina ostavlja digitalne tragove.

Digitalni tragovi:

- Poruke na društvenim mrežama
- Email komunikacija
- Internet povijest pretraživanja
- Fotografije s metapodacima
- GPS lokacijski podaci



Učenici će naučiti o važnosti digitalne sigurnosti i kako svaka naša aktivnost na internetu ostavlja trag koji se može analizirati.

Praktična aktivnost uključuje analizu metapodataka fotografija i razumijevanje kako se digitalni dokazi čuvaju i analiziraju u forenzičkim laboratorijima.

SAT 12: FORENZIČKA ENTOMOLOGIJA

Trajanje: 45 minuta |



Forenzička entomologija koristi insekte za određivanje vremena smrti. Različite vrste insekata dolaze u određenim fazama razgradnje, a brzina njihovog razvoja ovisi o temperaturi i vlažnosti. Učenici će naučiti osnovni životni ciklus muha i kornjaša te kako se taj ciklus koristi u forenzičkim istragama.

SAT 13: FORENZIČKA ANTROPOLOGIJA

Trajanje: 45 minuta |



Analiza lubanje

Oblik lubanje može otkriti spol, dob i etničku pripadnost osobe.



Procjena visine

Duljina kostiju omogućuje izračunavanje tjelesne visine pokojnika.



Određivanje dobi

Stanje kostiju i zubiju pomaže u procjeni dobi u vrijeme smrti.

Forenzička antropologija proučava ljudske ostatke kako bi se identificirala žrtva. Učenici će naučiti kako stručnjaci koriste kosti i zubale za određivanje identiteta osobe, povezujući biologiju s antropologijom i poviješću.

SAT 14: TOKSIKOLOGIJA

Trajanje: 45 minuta |

Vrste otrova

Prirodni otrovi (biljke, životinje) i sintetički otrovi (kemikalije, lijekovi).

Testiranje uzoraka

Analiza krvi, urina i drugih tjelesnih tekućina za otkrivanje otrova.

Doza i djelovanje

Razumijevanje kako količina otrovne tvari utječe na organizam.

Toksikologija je grana forenzike koja se bavi analizom otrova i njihovim djelovanjem na ljudski organizam. Učenici će naučiti o različitim vrstama toksičnih tvari i kako se one otkrivaju u laboratoriju. Poseban naglasak stavlja se na sigurnost i preveniranje trovanja u svakodnevnom životu.

Praktična aktivnost uključuje simulaciju toksikoloških testova koristeći sigurne materijale poput kuhinjskog octa i sode bikarbone za demonstraciju kemijskih reakcija.



SAT 15: BALISTIKA I TRAGOVI ORUŽJA

Trajanje: 45 minuta | .

Što proučava balistika?

Balistika je znanost o kretanju projektila. U forenzici se koristi za analizu putanje metka, određivanje udaljenosti pucnja i identifikaciju oružja.

Fizika projektila:

- Gravitacija utječe na putanju metka
- Otpor zraka usporava projektil
- Kut ispaljivanja određuje domet
- Brzina ovisi o vrsti oružja



Učenici će simulirati balistiku koristeći sigurne materijale poput papirnatih loptica i katapulta. Mjerit će udaljenosti, kutove i vremena leta, povezujući fizičke zakone s forenzičkom primjenom. Ova aktivnost pomaže razumijevanju kako se matematika i fizika koriste u stvarnim istragama.

SAT 16: UMJETNIČKE AKTIVNOSTI - UVOD

Trajanje: 45 minuta |



Likovne aktivnosti

Crtanje i slikanje forenzičkih scena, izrada plakata i infografika o forenzičkim metodama.



Dramske aktivnosti

Osmišljavanje i izvođenje kratkih scena iz život detektiva i forenzičkih stručnjaka.



Književne aktivnosti

Pisanje detektivskih priča, kreiranje stripova i osmišljavanje misterijskih scenarija.

Umjetničke aktivnosti omogućuju učenicima da kreativno izraze svoje razumijevanje forenzike. Kroz različite umjetničke medije, oni će sintetizirati naučeno i stvoriti originalne radove koji kombiniraju znanost s umjetnošću, pokazujući da STEAM pristup može biti zabavan i inspirativan.



SAT 17: CRTANJE FORENZIČKIH SCENA

Trajanje: 45 minuta |

Tehnike crtanja:

- Perspektiva i prostorni prikaz (10 min)
- Detalji i teksture (15 min)
- Označavanje dokaza (10 min)
- Legenda i objašnjenja (10 min)

Učenici će naučiti kako forenzički crtači dokumentiraju mjesto zločina s preciznošću i pažnjom za detalje.



Dokumentiranje mjesta zločina crtežom je važna vještina u forenzici. Učenici će vježbati crtanje jednostavnih "scena zločina" u učionici, označavajući tragove i dokaze. Ova aktivnost razvija vještine promatranja, preciznosti i umjetničkog izražavanja istovremeno.

Svaki učenik će izraditi svoj forenzički crtež koji uključuje mjerilo, legendu i detaljne bilješke o pronađenim "dokazima".

SAT 18: STRIP O FORENZICI

Trajanje: 45 minuta |

01

Osmišljavanje priče

Kreiranje jednostavnog misterija s jasnim problemom koji treba riješiti.

02

Likovi i dijalozi

Razvijanje karaktera detektiva, svjedoka i drugih aktera u priči.

03

Crtanje kadrova

Vizualno prikazivanje ključnih trenutaka istrage kroz strip kadrove.

04

Forenzičke metode

Uključivanje naučenih forenzičkih tehnika u rješavanje misterija.

Kreiranje stripa omogućuje učenicima da kombiniraju vizualno pripovijedanje s forenzičkim znanjem. Oni će stvoriti originalne priče u kojima likovi koriste različite forenzičke metode za rješavanje misterija, pokazujući dublje razumijevanje naučenih koncepata kroz kreativno izražavanje.



SAT 19: PLAKAT O FORENZIČKIM METODAMA

Trajanje: 45 minuta |

1

Izbor teme

Svaki učenik ili grupa odabire jednu forenzičku metodu za detaljnu prezentaciju.

2

Istraživanje sadržaja

Prikupljanje informacija, činjenica i zanimljivih detalja o odabranoj metodi.

3

Vizualni dizajn

Planiranje rasporeda teksta, slika i grafičkih elemenata na plakatu.

4

Izrada plakata

Crtanje, bojanje i uređivanje konačnog plakata s jasnim informacijama.

Izrada edukacijskih plakata pomaže učenicima da organiziraju i prezentiraju svoje znanje na vizualno atraktivan način. Plakati će sadržavati informacije o različitim forenzičkim metodama, ilustracije postupaka i zanimljive činjenice koje će educirati druge učenike.

SAT 20: DRAMSKA RADIOMICA - FORENZIČKI SLUČAJ

Trajanje: 45 minuta |



Pisanje scenarija

Kreiranje dijaloga i scenske upute za kratku dramsku predstavu.



Raspoređivanje uloga

Dodjela karaktera - detektiv, svjedoci, forenzički stručnjak, sudac.



Kostimi i rekviziti

Kreiranje jednostavnih kostima i pribora za autentičnu predstavu.



Vježbe i izvedba

Provedba predstave s naglaskom na forenzičke postupke.

Dramska aktivnost omogućuje učenicima da "žive" forenziku kroz glumu. Oni će kreirati i izvesti kratke scene koje prikazuju kako forenzički stručnjaci rade na rješavanju slučajeva, koristeći naučene metode i tehnike.

SAT 21: KREIRANJE DETEKTIVSKE PRIČE

Trajanje: 45 minuta |

Elementi dobre detektivske priče:

1. Zanimljiv misterij ili zločin
2. Pamtljiv detektiv s jedinstvenim karakterom
3. Logičan slijed istrage
4. Korištenje forenzičkih metoda
5. Neočekivan, ali logičan završetak

Učenici će kreirati kratke priče (1-2 stranice) koristeći forenzičke metode koje su naučili tijekom projekta.



Pisanje detektivskih priča razvija kreativnost i pomaže učenicima da primijene naučeno znanje u novom kontekstu.

Svaka priča mora uključiti najmanje dvije različite forenzičke metode i pokazati kako se one koriste za rješavanje misterija. Učenici će čitati svoje priče jedni drugima i glasovati za najkreatniju i najlogičniju priču.

SAT 22: MODELIRANJE 3D DOKAZA

Trajanje: 45 minuta |



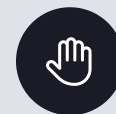
Otisci cipela

Kreiranje 3D modela otisaka cipela pomoću plastelina ili gline.



Tragovi vozila

Modeliranje otisaka pneumatika koji se često pronalaze na mjestima zločina.



Otisci dlanova

Izrada 3D modela otisaka dlanova s vidljivim linijama i uzorcima.

Trodimenzionalno modeliranje pomaže učenicima da bolje razumiju kako se forenzički dokazi čuvaju i analiziraju. Koristeći plastelin, glinu i druge materijale, oni će kreirati realističke modele različitih vrsta tragova koji se pronalaze na mjestima zločina.

Ova aktivnost kombinira umjetnost s tehnologijom i omogućuje učenicima da fizički rade s konceptima koje su teoretski naučili.

SAT 23: HANDS-ON AKTIVNOSTI - UVOD

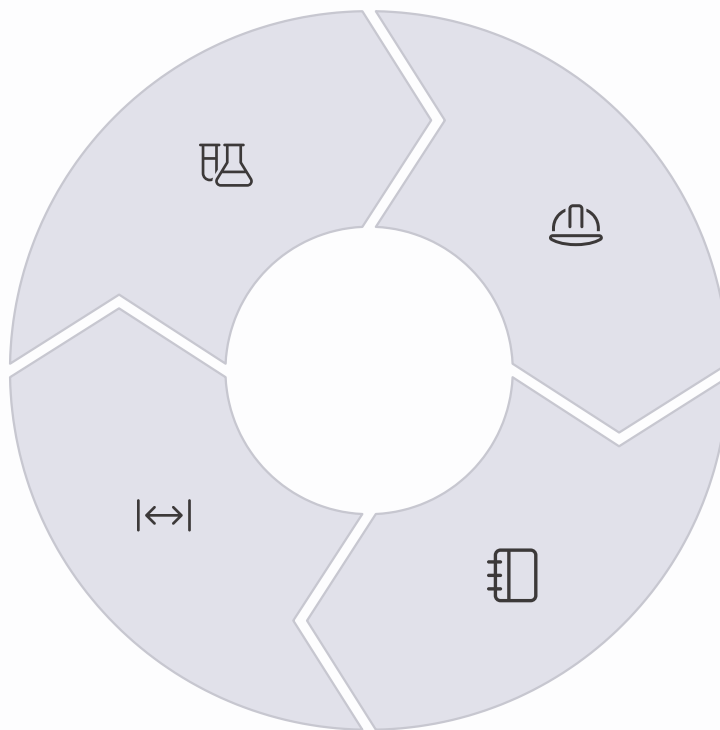
Trajanje: 45 minuta |

Planiranje eksperimenata

Učenici će naučiti kako dizajnirati kontrolirane eksperimente za testiranje hipoteza.

Analiza podataka

Interpretiranje rezultata i izvođenje zaključaka na temelju dokaza.



Sigurnost u laboratoriju

Upoznavanje s osnovnim sigurnosnim pravilima za rad s kemikalijama i alatima.

Dokumentiranje rezultata

Vođenje preciznih bilješki o svim promatranjima i mjerenjima.

Praktični rad je srce forenzičke znanosti. Učenici će se pripremiti za seriju eksperimenata koji će im omogućiti da iskuse pravu forenziku kroz sigurne, ali autentične aktivnosti prilagođene osnovnoj školi.

SAT 24: UZIMANJE I ANALIZA OTISAKA PRSTIJU

Trajanje: 45 minuta |

Potrebni materijali:

- Tuš za pečate
- Bijeli papir
- Povećala
- Vlažne maramice
- Lateksne rukavice

Postupak (40 min):

1. Sigurno uzimanje otisaka (15 min)
2. Klasificiranje uzoraka (15 min)
3. Uspoređivanje s bazom podataka (10 min)



Učenici će naučiti profesionalne tehnike uzimanja otisaka prstiju i njihove analize. Svaki učenik će uzeti otiske svojih prstiju, klasificirati ih prema osnovnim tipovima (zavoј, vrtlog, luk) i stvoriti vlastitu bazu podataka razreda.

Zatim će simulirati forenzičku istragu pokušavajući identificirati "nepoznate" otiske svojih kolega koristeći usporedbu s bazom podataka.

SAT 25: KROMATOGRAFIJA FLOMASTERA

Trajanje: 45 minuta |

Priprema materijala

Filter papir, različiti flomasteri, čaše s vodom, olovka za označavanje.

Crtanje linija

Crtanje kratkih linija različitim flomasterima na filter papiru, 2 cm od dna.

Uranjanje u vodu

Pažljivo uranjanje papira tako da voda dodiruje samo dno, ne i linije tinte.

Analiza rezultata

Promatranje kako se boje razdvajaju i kreiranje "otiska prsta" svakog flomastera.

Kromatografija je moćna forenzička tehnika koja omogućuje identificiranje i uspoređivanje tinti. Učenici će otkriti da se svaki flomater sastoji od različitih komponenti boja koje se mogu razdvojiti, što omogućuje identificiranje izvora pisanja ili crtanja.

Ovaj eksperiment simulira kako forenzičari analiziraju dokumenta i određuju jesu li pisani istim instrumentom.



SAT 26: ANALIZA SUMLJIVIH PRAHOVA

Trajanje: 45 minuta |

Test s vodom

Promatranje topljivosti različitih "sumljivih" tvari (šećer, sol, brašno, soda bikarbona).

Test s octom

Dodavanje kapi octa za promatranje kemijskih reakcija (pjenjanje kod sode bikarbone).

Vizualni test

Promatranje boje, teksture i kristalne strukture pomoću povećala.

Dokumentiranje

Zapisivanje svih promatranja u forenzički dnevnik za kasniju analizu.

Forenzičari često analiziraju nepoznate prahove pronađene na mjestima zločina. Učenici će koristiti sigurne kućne materijale za simulaciju tih analiza, učeći kako kemijska svojstva mogu pomoći u identifikaciji tvari.

Svaki "sumljivi prah" ima jedinstvenu kombinaciju svojstava koja omogućuje njegovu identifikaciju kroz sistematsko testiranje.



SAT 27: MIKROSKOPSKA ANALIZA VLAKANA

Trajanje: 45 minuta |

Vrste vlakana za analizu:

- Pamuk (prirodno biljno vlakno)
- Vuna (prirodno životinjsko vlakno)
- Poliester (sintetičko vlakno)
- Svila (prirodno životinjsko vlakno)
- Lan (prirodno biljno vlakno)

Svako vlakno ima karakterističnu strukturu vidljivu pod povećalom ili mikroskopom.

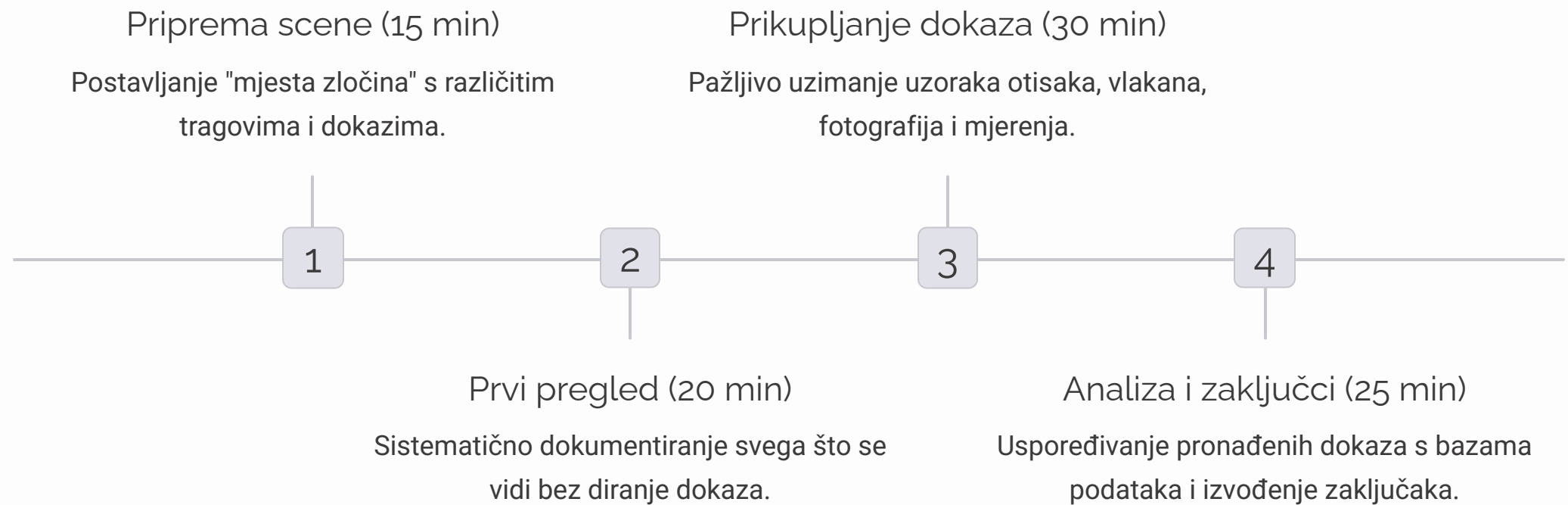


Analiza vlakana često pomaže u povezivanju osumnjičenika s mjestom zločina. Učenici će proučavati različita vlakna iz odjeće koristeći povećala i jednostavne mikroskope, učeći prepoznati karakteristične oblike i strukture.

Svaki tip vlakna ostavlja jedinstvene tragove koji se mogu identificirati i usporediti s uzorcima pronađenima na mjestima zločina ili na odjeći osumnjičenika.

SAT 28-29: SIMULACIJA MJESTA ZLOČINA (BLOK SAT)

Trajanje: 90 minuta |



Ova aktivnost kombinira sve naučene forenzičke tehnike u realističnu simulaciju. Učenici će raditi u timovima kao pravi forenzičari, dokumentirajući mjesto zločina, prikupljajući dokaze i pokušavajući riješiti misterij.

Scena će uključiti različite tipove dokaza - otiske prstiju, vlakna, pisane poruke, "sumljive" tvari i fotografije. Svaki tim će prezentirati svoje nalaze i teoriju o tome što se dogodilo.

SAT 30: ANALIZA DNA - SIMULACIJA

Trajanje: 45 minuta |

Kreiranje DNA profila

Korištenje obojenih traka za predstavljanje različitih DNA sekvenci.

Uspoređivanje uzoraka

Usporedba "DNA dokaza" s "DNA profilima osumnjičenika".

Interpretacija rezultata

Određivanje poklapanja i izvođenje zaključaka o identitetu.

DNA analiza je najmoćniji alat moderne forenzike. Učenici će simulirati proces DNA analize koristeći obojene papirne trake koje predstavljaju različite genetske markere. Svaki "DNA profil" bit će jedinstven, baš kao i pravi DNA.

Kroz ovu aktivnost učenici će razumjeti kako se DNA koristi za identifikaciju, zašto je toliko precizan i kako mali uzorak može riješiti veliki slučaj. Također će raspraviti o etičkim pitanjima DNA baza podataka.

SAT 31: FORENZIČKA FOTOGRAFIJA

Trajanje: 45 minuta |

Pravila forenzičke fotografije:

1. Fotografiranje s različitih uglova
2. Uključivanje mjerila za veličinu
3. Osiguravanje dobre rasvjete
4. Dokumentiranje svih važnih detalja
5. Vođenje preciznih bilješki

Učenici će učiti kako profesionalno dokumentirati dokaze fotografijama koje se mogu koristiti na sudu.



Fotografija je ključna u forenzici jer omogućuje trajno dokumentiranje dokaza. Učenici će vježbati fotografiranje različitih "dokaza" koristeći digitalne kamere ili tablet uređaje, naučit će važnost dobre kompozicije i dokumentiranja.

Svaka fotografija mora biti popraćena pisanim opisom što prikazuje, kada je snimljena i tko ju je snimio - baš kao u pravnoj forenzici.

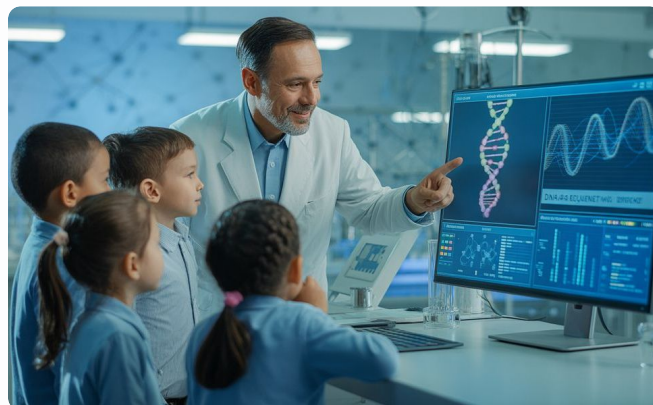
SAT 32: SURADNJA S POLICIJSKIM TEHNIČARIMA

Trajanje: 45 minuta |



Demonstracija opreme

Prikaz profesionalne forenzičke opreme i objašnjenje kako se koristi.



Razgovor o poslu

Objašnjenje kako izgleda svakodnevni rad forenzičkih stručnjaka.



Pitanja i odgovori

Mogućnost za učenike da postave pitanja o forenzici i karijernim mogućnostima.

Susret s pravim forenzičkim stručnjakom omogućuje učenicima da vide kako se teorija primjenjuje u praksi. Policijski tehničari ili kriminalistički stručnjaci podijelit će svoja iskustva i pokazati kako moderna tehnologija pomaže u rješavanju zločina.

Učenici će imati priliku vidjeti pravu forenzičku opremu i postaviti pitanja o ovom fascinantnom poslu.

SAT 33: ETIKA U FORENZICI

Trajanje: 45 minuta |

“

"Forenzička znanost mora biti objektivna i nepristrana. Naš cilj je otkriti istinu, ne dokazati krivnju."

“

"Svaki dokaz mora biti pažljivo čuvan i analiziran jer od toga ovisi pravda za žrtve i osumnjičenike."

“

"Greška u forenzici može značiti da pravi počinitelj ostane slobodan, a nevina osoba bude kažnjena."

”

Forenzika nosi veliku odgovornost jer utječe na ljudske živote. Učenici će raspravljati o važnosti točnosti, objektivnosti i etičnog ponašanja u forenzičkom radu. Razmotriti će što se događa kada forenzičari naprave greške i kako se može zaštititi nevine osobe.

Diskusija će uključiti teme poput privatnosti u DNA bazama podataka, prava osumnjičenika i važnosti kontinuirane edukacije forenzičkih stručnjaka.



SAT 34: PRIPREMA ZAVRŠNE PREZENTACIJE

Trajanje: 45 minuta |

01

Organiziranje materijala

Prikupljanje svih radova, eksperimenata i dokumentacije iz projekta.

02

Kreiranje prezentacije

Planiranje strukture prezentacije s najvažnijim nalazima i učenjem.

03

Vježbanje nastupa

Provedba prezentacije pred razredom i dobivanje povratnih informacija.

04

Priprema izložbe

Uređivanje radova za javnu izložbu u školi ili zajednici.

Učenici će pripremiti sveobuhvatnu prezentaciju svojeg forenzičkog rada koja uključuje sve aspekte STEAM projekta. Prezentacija će sadržavati znanstvene nalaze, umjetničke radove, praktične eksperimente i refleksije o učenju.

SAT 35: ZAVRŠNA PREZENTACIJA PROJEKTA

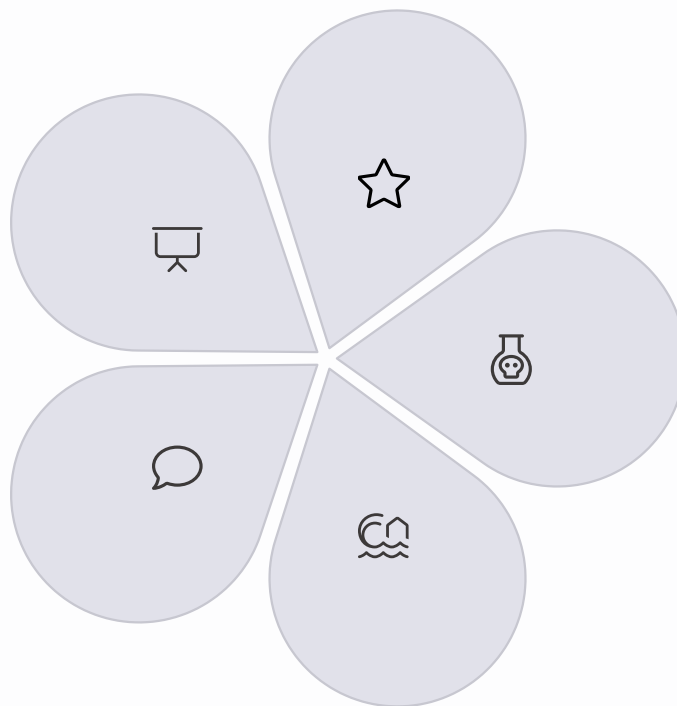
Trajanje: 45 minuta |

Usmene prezentacije

Svaki tim prezentira svoje nalaze i učenje pred publikom.

Diskusija s publikom

Odgovaranje na pitanja posetilaca i dijeljenje iskustava iz projekta.



Izložba radova

Postavljanje svih artističkih radova, plakata i modela za javni obilazak.

Demonstracije

Uživo izvođenje najzanimljivijih forenzičkih eksperimenata.

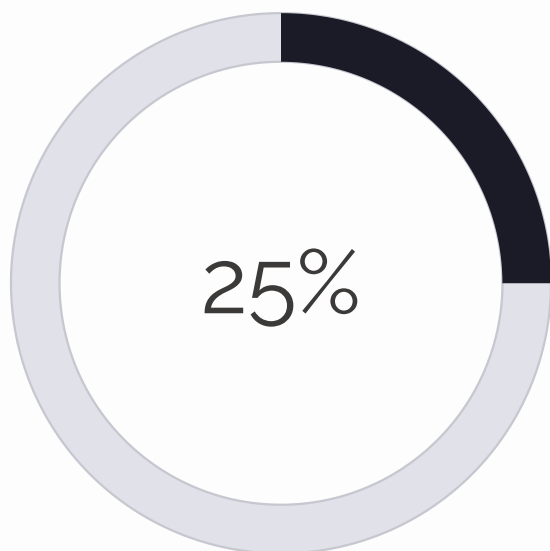
Dramska izvedba

Predstavljanje forenzičkih scenarija kroz kratke dramske predstave.

Završna prezentacija je kulminacija 35-satnog STEAM projekta. Učenici će ponosno predstaviti svoje otkrivenje u svim područjima forenzike, pokazujući kako su uspješno spojili znanost, tehnologiju, inženjering, umjetnost i matematiku u koherentno učenje.

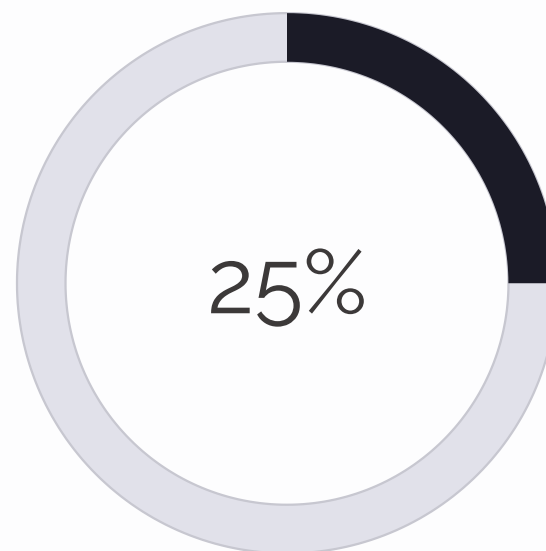
PROCJENA I EVALUACIJA PROJEKTA

Kriteriji procjene i samovrednovanje rada



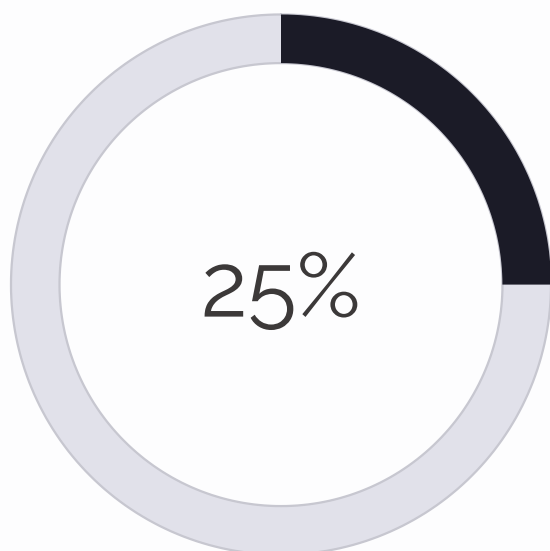
Znanstveno istraživanje

Razumijevanje forenzičkih metoda i uspješno izvođenje eksperimenata.



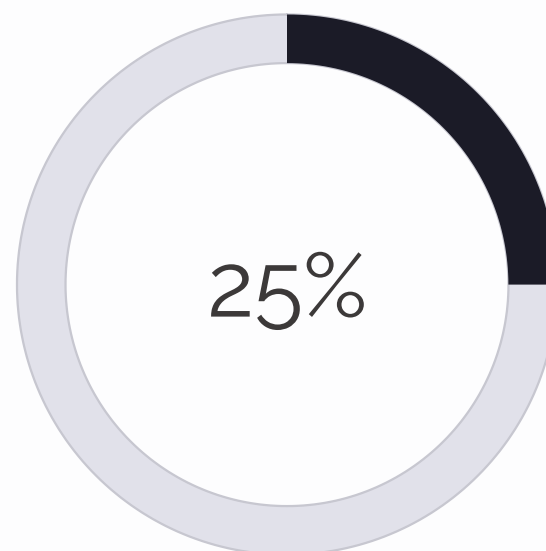
Kreativni izraz

Kvaliteta i originalnost umjetničkih radova i prezentacija.



Timski rad

Suradnja, komunikacija i doprinos u grupnim aktivnostima.



Kritičko mišljenje

Sposobnost analize dokaza i logičkog zaključivanja.

Procjena učeničkih postignuća temelji se na holističkom pristupu koji vrednuje sve aspekte STEAM učenja. Učenici će također provoditi samovrednovanje svojeg rada i reflektirati o tome što su naučili tijekom projekta.

MEĐUPREDMETNE POVEZANOSTI



Prirodoslovlje

Biologija (DNA, otisci prstiju), kemija (analiza tvari), fizika (optika, balistika).



Umjetnost

Likovni odgoj, dramski odgoj, kreativno pisanje, vizualna komunikacija.



Društvene znanosti

Građanski odgoj, etika, povijest, pravda i zakon, društvena odgovornost.



Matematika

Statistika, vjerojatnost, mjerenja, geometrija, grafički prikazi podataka.



Tehnologija

Informatika, digitalna pismenost, fotografija, prezentacijska tehnologija.



Hrvatski jezik

Čitanje s razumijevanjem, kreativno pisanje, usmeno izražavanje, argumentacija.

Forenzički STEAM projekt prirodno integrira mnogobrojne predmete i teme iz hrvatskog kurikuluma za osnovnu školu, omogućujući učenicima da vide povezanosti između različitih područja znanja i jejich praktične primjene.