



Drone Soccer

KURIKUL

STARS PROJECT

Sadržaj

Uvod	2
Metodologija kurikuluma	3
Pristupi poučavanju i učenju	3
Organizacija učenja	3
Uloga nastavnika i učenika	4
Fleksibilnost i prilagodljivost	4
Obrazovni ciljevi uvođenja izbornog predmeta	5
Obrazovni ishodi, ključni sadržaji i razine usvojenosti	6
1. Tehnologija dronova i sigurnost	6
2. Sastavljanje i održavanje dronova	7
3. Programiranje i konfiguracija drona	7
4. Simulator Training and Flight Skills	8
5. Pravila drone soccera, taktika i timski rad	8
6. Natjecanje, refleksija i osobni razvoj	9
Obrazovni ishodi i razvoj ishoda	10
Vrednovanje usvojenosti obrazovnih ishoda	11
Pregled strukture kurikuluma	12
MODUL 1: Uvod i sigurnost (Nastavne cjeline 1–3)	13
MODUL 2: Osnove dronova (Nastavne cjeline 4–7)	15
MODUL 3: Sastavljanje i održavanje dronova (Nastavne cjeline 8–13)	17
MODUL 4: Programiranje i upravljanje (Nastavne cjeline 14–19)	20
MODUL 5: Simulator i virtualni trening (Nastavne cjeline 20–23)	23
MODUL 6: Pravila i taktika drone soccera (Nastavne cjeline 24–27)	25
MODUL 7: Praktični trening i utakmice (Nastavne cjeline 28–33)	27
MODUL 8: Natjecanje (Nastavne cjeline 34–35)	29
MODUL 9: Evaluacija (Nastavna cjelina 36)	30

Uvod

Izvanastavni kurikulum Drone Soccer obrazovni je program osmišljen za učenike srednjih škola, s ciljem razvoja STEM kompetencija (znanost, tehnologija, inženjerstvo i matematika) kroz iskustveno, projektno i timski orijentirano učenje. Program integrira elemente robotike, programiranja, elektronike, aerodinamike i sporta, omogućujući učenicima aktivno sudjelovanje u suvremenim tehnološkim i interdisciplinarnim aktivnostima.

Uzimajući u obzir ubrzan razvoj digitalnih i robotskih tehnologija te sve veću potrebu za praktičnim tehničkim vještinama, Drone Soccer predstavlja inovativan pristup učenju koji povezuje teorijska znanja s primjenom u stvarnim uvjetima. Ova aktivnost potiče interes učenika za tehnička i strukovna obrazovna usmjerenja te doprinosi razvoju digitalnih, tehničkih i socijalnih kompetencija koje su ključne za daljnje obrazovanje i buduće zapošljavanje.

Drone Soccer kao obrazovni koncept temelji se na upravljanju posebno dizajniranim dronovima u zaštićenom zatvorenom prostoru, uz poštivanje jasno definiranih natjecateljskih pravila. Ovakav pristup osigurava visoku razinu sigurnosti, a istodobno omogućuje učenicima eksperimentiranje, učenje i unaprjeđivanje vlastitih vještina. Istodobno se potiču preciznost, strateško razmišljanje, suradnja, odgovornost i fair play. Učenici sudjeluju u svim fazama procesa učenja – od sastavljanja i održavanja dronova, preko programiranja i treninga u simulatorima, do praktične obuke letenja i natjecateljskih utakmica.

Kurikulum je osmišljen kao fleksibilan i prilagodljiv program koji se može provoditi u skladu s organizacijskim mogućnostima škole i interesima učenika. Poseban naglasak stavlja se na inkluziju i jednako sudjelovanje, potičući uključivanje djevojaka i učenika iz nedovoljno zastupljenih skupina, čime se promiče šire uključivanje u STEM područja.

Opći cilj kurikulumu jest podupiranje razvoja praktičnih tehničkih vještina učenika, kritičkog i logičkog mišljenja, timskog rada i komunikacijskih vještina kroz motivirajuće i natjecateljsko okruženje za učenje. Učenike se potiče na sigurno, odgovorno i kreativno korištenje tehnologije te na aktivno preuzimanje uloge u vlastitom procesu učenja i rješavanja problema.

Ciljna skupina programa su učenici srednjih škola. Kurikulum je prvenstveno namijenjen nastavnicima tehničkih, strukovnih i informatičkih predmeta, kao i drugim zainteresiranim nastavnicima koji žele provoditi suvremene, projektno orijentirane izvanastavne aktivnosti. Program se provodi u ukupnom trajanju od 70–72 sata tijekom školske godine, organiziranih u 35–36 susreta u trajanju od dva sata tjedno.

Metodologija kurikuluma

Izvanastavni kurikulum Drone Soccer temelji se na metodologiji učenja usmjerenoj na učenika, usmjerenoj na ishode učenja i iskustvenom učenju, koja povezuje teorijsku nastavu s praktičnim aktivnostima. Metodologija je osmišljena kako bi aktivno uključila učenike u proces učenja, poticala suradnju te podupirala razvoj tehničkih, digitalnih i socijalnih kompetencija kroz primjenu u stvarnim situacijama.

Kurikulum je strukturiran kroz postupne faze učenja, koje učenicima omogućuju postupno usvajanje znanja i vještina – od osnovnih pojmova tehnologije dronova i sigurnosti, preko sastavljanja i programiranja, do treninga u simulatorima i natjecateljskih aktivnosti drone soccera. Aktivnosti učenja organizirane su tako da podržavaju različite brzine učenja i razine prethodnog znanja, omogućujući diferencijaciju i individualizaciju prema potrebi.

Pristupi poučavanju i učenju

Kurikulum primjenjuje kombinaciju sljedećih pristupa poučavanju i učenju:

- Iskustveno učenje, pri čemu učenici uče kroz praktičan rad – sastavljanjem, programiranjem, testiranjem, letenjem i natjecanjem s dronovima.
- Projektno učenje, u kojem učenici rade individualno i u timovima na rješavanju praktičnih problema, unaprjeđenju performansi dronova i pripremi za utakmice.
- Suradničko i timsko učenje, s naglaskom na komunikaciju, raspodjelu uloga, suradnju i međusobnu podršku unutar timova.
- Učenje temeljeno na rješavanju problema i istraživanju, koje potiče učenike na analizu tehničkih izazova, ispitivanje rješenja i promišljanje o ishodima.
- Učenje temeljeno na simulacijama, pri čemu se koriste simulatori letenja za razvoj pilotskih vještina u sigurnom i kontroliranom okruženju prije primjene u stvarnim uvjetima.

Metodologija potiče aktivno sudjelovanje učenika te ih postavlja u ulogu stvaratelja, rješavatelja problema i donositelja odluka, umjesto pasivnih primatelja znanja.

Organizacija učenja

Aktivnosti učenja organizirane su u redovite susrete koji kombiniraju kratke teorijske uvode s opsežnim praktičnim radom. Svaki susret u pravilu uključuje:

- uvod u pojmove i ciljeve,
- demonstraciju ili vođene upute,
- praktične aktivnosti učenika,

- refleksiju, raspravu i povratne informacije.

Učenici rade u manjim timovima s jasno definiranim ulogama, poput pilota, tehničara, programera ili stratega, koje se mogu rotirati radi uravnoteženog razvoja vještina. Ovakva organizacija podupire razvoj tehničkih kompetencija, ali i transverzalnih vještina poput timskog rada, vodstva i odgovornosti.

Uloga nastavnika i učenika

Nastavnik prvenstveno djeluje kao mentor, facilitator i nadzornik sigurnosti, vodeći učenike kroz proces učenja, pružajući tehničku podršku, potičući refleksiju te osiguravajući sigurno i odgovorno korištenje opreme. Nastavnik prilagođava aktivnosti sposobnostima učenika, motivira sudjelovanje i stvara inkluzivno i poticajno okruženje za učenje.

Učenici preuzimaju aktivnu ulogu u učenju kroz istraživanje, eksperimentiranje, suradnju i promišljanje vlastitih iskustava. Potiče ih se na preuzimanje odgovornosti za vlastito učenje, doprinos idejama te vrednovanje vlastitog napretka i uspješnosti timova u kojima sudjeluju.

Fleksibilnost i prilagodljivost

Metodologija kurikuluma osmišljena je kao fleksibilna, omogućujući školama i nastavnicima prilagodbu sadržaja, nastavnih strategija i intenziteta aktivnosti dostupnim resursima, vremenskim ograničenjima i interesima učenika. Modularna struktura omogućuje djelomičnu provedbu ili integraciju s drugim STEM izvannastavnim ili nastavnim aktivnostima.

Posebna se pažnja posvećuje inkluziji i dostupnosti, osiguravajući da svi učenici, neovisno o spolu ili pozadini, imaju jednake mogućnosti sudjelovanja i razvoja samopouzdanja u STEM vještinama.

Obrazovni ciljevi uvođenja izbornog predmeta

Sudjelovanjem u izbornom predmetu Drone Soccer učenici će:

- razvijati STEM kompetencije primjenom znanja iz fizike, elektronike, robotike, programiranja i inženjerstva u praktičnim i smislenim kontekstima;
- steći praktične tehničke vještine povezane sa sastavljanjem, održavanjem, konfiguracijom, programiranjem i sigurnim upravljanjem dronovima;
- unaprijediti digitalne kompetencije korištenjem softverskih alata, simulatora i upravljačkih sustava potrebnih za upravljanje i optimizaciju dronova;
- razvijati vještine rješavanja problema i kritičkog mišljenja analizom tehničkih izazova, ispitivanjem rješenja i iterativnim unaprjeđivanjem performansi dronova;
- jačati timski rad, komunikaciju i suradnju kroz rad u strukturiranim timovima, preuzimanje različitih uloga te sudjelovanje u suradničkim i natjecateljskim aktivnostima;
- razvijati odgovornost, svijest o sigurnosti i etičko korištenje tehnologije, osobito u vezi s upravljanjem dronovima, zaštitom podataka, fair playom i poštivanjem pravila;
- povećati motivaciju i interes za tehnička, strukovna i STEM obrazovanja i karijere, podupirući informirane obrazovne i profesionalne odluke;
- promicati inkluziju i jednako sudjelovanje poticanjem uključivanja svih učenika, uključujući djevojke i učenike iz nedovoljno zastupljenih skupina, u tehnološke aktivnosti;
- razvijati samopouzdanje i ustrajnost kroz praktično učenje, vrednovanje uspješnosti te sudjelovanje u treninzima i natjecanjima;
- poticati cjeloživotno učenje izlaganjem učenika novim tehnologijama te razvojem znatiželje, kreativnosti i prilagodljivosti u brzo promjenjivom tehnološkom okruženju.

Obrazovni ishodi, ključni sadržaji i razine usvojenosti

Obrazovni ishodi definirani su kao tematske cjeline učenja koje opisuju što se od učenika očekuje da znaju, razumiju i mogu učiniti nakon završetka izbornog predmeta Drone Soccer. Ishodi se ostvaruju kroz postupne faze učenja koje objedinjuju teorijsko razumijevanje, praktičnu primjenu i refleksivno učenje.

Ishodi su organizirani tako da omogućuju diferencijaciju prema interesima, sposobnostima i prethodnom znanju učenika. Razine usvojenosti opisuju očekivanu razinu postignuća i napredovanja učenika.

1. Tehnologija dronova i sigurnost

Obrazovni ishod

Učenici razumiju osnovna načela tehnologije dronova i primjenjuju sigurnosna pravila tijekom sastavljanja drona, upravljanja dronom i natjecanja.

Ključni sadržaji

- Načela leta (uzgon, potisak, yaw–skretanje oko okomite osi, pitch–nagib, roll–kotrljanje/valjanje)
- Sastavni dijelovi drona i njihove funkcije
- Sigurnost baterija i rukovanje baterijama
- Sigurnosna pravila letenja u zatvorenom prostoru
- Etička i odgovorna uporaba dronova

Razine usvojenosti

- Osnovna razina: Prepoznaje glavne dijelove drona i uz nadzor poštuje osnovna sigurnosna pravila.
- Srednja razina: Samostalno primjenjuje sigurnosne postupke i objašnjava osnovna načela leta.
- Napredna razina: Predviđa rizike, nadzire sigurnu uporabu unutar tima i promiče odgovornu uporabu dronova.

2. Sastavljanje i održavanje dronova

Obrazovni ishod

Učenici sastavljaju, održavaju i popravljaju drone soccera dronove koristeći odgovarajuće alate i postupke.

Ključni sadržaji

- Sastavljanje okvira drona i zaštitnog kaveza
- Motori, elise i ožičenje
- Ugradnja kontrolera leta
- Otklanjanje uobičajenih hardverskih problema
- Preventivno održavanje

Razine usvojenosti

- Osnovna razina: Sastavlja dijelove drona prema uputama uz vodstvo.
- Srednja razina: Samostalno sastavlja i održava dron te zamjenjuje oštećene komponente.
- Napredna razina: Dijagnosticira tehničke probleme, optimizira sastavljanje i pruža podršku drugim članovima tima.

3. Programiranje i konfiguracija drona

Obrazovni ishod

Učenici konfiguriraju i optimiziraju sustave upravljanja dronom radi poboljšanja stabilnosti, odzivnosti i performansi u aktivnostima drone soccera.

Ključni sadržaji

- Osnove softvera kontrolera leta
- Konfiguracija radio-upravljanja
- Načini upravljanja i kalibracija
- Uvod u pojmove tuniranja (podešavanja)
- Optimizacija performansi za natjecanje

Razine usvojenosti

- Osnovna razina: Konfigurira osnovne postavke uz vodstvo.
- Srednja razina: Samostalno prilagođava postavke i procjenjuje ponašanje drona u letu.
- Napredna razina: Strateški optimizira konfiguracije za različite situacije tijekom utakmice.

4. Simulator Training and Flight Skills

Obrazovni ishod

Učenici razvijaju pilotske vještine koristeći simulatore te ih primjenjuju u stvarnom treningu drone soccera.

Ključni sadržaji

- Simulatori letenja i postavljanje kontrolera
- Osnovni manevri i upravljanje
- Precizno letenje i poravnanje prema голу
- Prijelaz sa simulacije na stvarni let

Razine usvojenosti

Osnovna razina: Upravlja dronom u simulatoru i izvodi osnovne manevre.

Srednja razina: Pokazuje kontroliran let i preciznost u stvarnim uvjetima.

Napredna razina: Izvodi složene manevre i prilagođava stil letenja taktičkim potrebama.

5. Pravila drone soccera, taktika i timski rad

Obrazovni ishod

Učenici razumiju pravila drone soccera te primjenjuju taktičko razmišljanje i timski rad tijekom treninga i utakmica.

Ključni sadržaji

- Službena pravila drone soccera
- Raspored terena i sustav bodovanja

- Timske uloge i komunikacija
- Ofenzivne i defenzivne strategije
- Fair play i sportsko ponašanje

Razine usvojenosti

- Osnovna razina: Razumije osnovna pravila i sudjeluje kao član tima.
- Srednja razina: Primjenjuje taktiku i učinkovito komunicira unutar tima.
- Napredna razina: Razvija strategije, podupire koordinaciju tima i pokazuje vodstvo.

6. Natjecanje, refleksija i osobni razvoj

Obrazovni ishod

Učenici sudjeluju u natjecanjima, promišljaju o procesu učenja te prepoznaju daljnje obrazovne i karijerne mogućnosti.

Ključni sadržaji

- Priprema za utakmice i sudjelovanje na natjecanjima
- Analiza izvedbe i povratne informacije
- Refleksija o timskom radu i rješavanju problema
- Karijerni putovi u STEM-u i tehnologiji

Razine usvojenosti

- Osnovna razina: Sudjeluje u natjecanjima i reflektira osobno iskustvo.
- Srednja razina: Analizira izvedbu i prepoznaje područja za poboljšanje.
- Napredna razina: Provodi stratešku refleksiju i povezuje ishode učenja s budućim obrazovanjem ili karijerom.

Obrazovni ishodi i razvoj ishoda

Obrazovni ishodi	Razvoj ishoda
1. Učenici razumiju osnovna načela tehnologije dronova i primjenjuju sigurnosna pravila tijekom svih aktivnosti.	Učenici usvajaju temeljne pojmove leta i sastavnih dijelova drona te primjenjuju sigurnosne postupke tijekom sastavljanja, programiranja, treninga i natjecanja. Pokazuju odgovornu i etičnu uporabu tehnologije dronova u zatvorenom prostoru.
2. Učenici sastavljaju, održavaju i popravljaju drone soccera dronove koristeći odgovarajuće alate i upute.	Učenici postupno razvijaju praktične vještine sastavljanjem dronova, zamjenom komponenti, provođenjem održavanja i otklanjanjem tehničkih poteškoća, radeći samostalno ili u timu.
3. Učenici konfiguriraju i podešavaju sustave upravljanja dronom radi stabilnog i učinkovitog leta.	Učenici uče koristiti softver kontrolera leta i radio-upravljačke sustave, kalibrirati dronove te optimizirati postavke radi poboljšanja performansi i odzivnosti u aktivnostima drone soccera.
4. Učenici razvijaju pilotske vještine kroz trening u simulatoru i vježbu stvarnog leta.	Učenici koriste simulatore za vježbanje osnovnih i naprednih manevara te postupno prenose te vještine na stvarne dronove, povećavajući preciznost, kontrolu i samopouzdanje.
5. Učenici razumiju i primjenjuju pravila drone soccera, taktiku i načela fair playa.	Učenici uče službena pravila, strukturu terena, bodovanje i timske uloge te primjenjuju taktičko razmišljanje, komunikaciju i suradnju tijekom treninga i utakmica.
6. Učenici učinkovito surađuju u timovima i preuzimaju različite funkcionalne uloge.	Kroz timske aktivnosti učenici rotiraju uloge poput pilota, tehničara, programera ili stratega, razvijajući komunikacijske vještine, odgovornost i međusobnu podršku.
7. Učenici sudjeluju u natjecateljskim aktivnostima i promišljaju o procesu učenja.	Učenici se pripremaju za interna ili eksterna natjecanja, sudjeluju u njima, analiziraju izvedbu, primaju povratne informacije te reflektiraju tehnički, taktički i osobni razvoj.
8. Učenici prepoznaju povezanost aktivnosti drone soccera sa STEM obrazovanjem i karijerama.	8. Učenici prepoznaju povezanost aktivnosti drone soccera sa STEM obrazovanjem i karijerama.

Vrednovanje usvojenosti obrazovnih ishoda

Primarna svrha vrednovanja usvojenosti obrazovnih ishoda u izbornom predmetu Drone Soccer jest podupirati i unaprijediti učenje učenika, poticati razvoj praktičnih vještina i kompetencija te promicati kontinuirani napredak u tehničkom i osobnom razvoju.

Vrednovanje je osmišljeno kao sastavni dio procesa učenja i usmjereno je na praćenje ostvarivanja definiranih obrazovnih ishoda, a ne na sumativno ocjenjivanje.

Vrednovanje je pretežno formativno, s naglaskom na kontinuirano promatranje, povratne informacije i refleksiju tijekom programa. Nastavnici prate uključenost učenika, praktičnu izvedbu, timski rad i procese rješavanja problema tijekom aktivnosti poput sastavljanja dronova, programiranja, treninga u simulatoru i natjecateljskih utakmica. Povratne informacije redovito se pružaju kako bi se učenike usmjerilo prema poboljšanju i poduprlo samoregulirano učenje.

Za osiguravanje sveobuhvatne i pravedne procjene ishoda učenja koriste se različite metode vrednovanja, uključujući:

- promatranje praktičnog rada i sigurnog rukovanja opremom
- vrednovanje individualnih i timskih zadataka i projekata
- procjenu sudjelovanja i suradnje unutar timova
- analizu izvedbe tijekom treninga i natjecanja
- samovrednovanje učenika i vršnjačko vrednovanje
- refleksivne rasprave i dnevnike učenja

Posebna se pozornost posvećuje vrednovanju razvoja transverzalnih vještina kao što su komunikacija, timski rad, odgovornost i etičko ponašanje, uz tehničke kompetencije. Učenike se potiče da promišljaju o vlastitom učenju, prepoznaju snage i područja za napredak te aktivno sudjeluju u postavljanju osobnih ciljeva učenja.

Kriteriji vrednovanja su transparentni i usklađeni s definiranim obrazovnim ishodima, čime se osigurava da učenici razumiju očekivanja i postupke vrednovanja. Nastavnik prilagođava metode vrednovanja sposobnostima učenika, brzini učenja i prethodnom iskustvu, podupirući inkluziju i jednake mogućnosti uspjeha.

Rezultati vrednovanja koriste se za prilagodbu nastavnih strategija, aktivnosti učenja i tempa poučavanja, čime se doprinosi kontinuiranom unaprjeđenju kurikuluma i kvaliteti iskustva učenja. Ishodi vrednovanja mogu poslužiti i kao osnova za prepoznavanje postignuća učenika putem potvrda, digitalnih znački ili priznanja za sudjelovanje.

Pregled strukture kurikuluma

Modul	Broj nastavnih cjelina	Sati
1. Uvod i sigurnost	3	6
2. Osnove dronova	4	8
3. Sastavljanje i održavanje dronova	6	12
4. Programiranje i upravljanje	6	12
5. Simulator i virtualni trening	4	8
6. Pravila i taktika drone soccera	4	8
7. Praktični trening i utakmice	6	12
8. Natjecanje	2	4
9. Vrednovanje	1	2
Ukupno	36	72

MODUL 1: Uvod i sigurnost (Nastavne cjeline 1–3)

Nastavna cjelina 1 – Što je Drone Soccer?

- Povijest i koncept drone soccera
- Usporedba s robotikom i tradicionalnim sportovima
- Uloge u timovima drone soccera (pilot, kopilot, strateg, tehničar)
- Primjeri međunarodnih natjecanja

Ova nastavna cjelina upoznaje učenike s konceptom drone soccera kao inovativne kombinacije tehnologije, sporta i timskog rada. Učenici istražuju podrijetlo i razvoj drone soccera te uče kako je nastao kao rezultat napretka tehnologije dronova i natjecateljske robotike. Usporedbom s tradicionalnim sportovima i natjecanjima iz robotike učenici prepoznaju sličnosti i razlike u pogledu pravila, timskog rada, tjelesnih i kognitivnih vještina te uloge tehnologije.

Cjelina također predstavlja strukturu timova u drone socceru. Učenici se upoznaju s različitim ulogama u timu, poput pilota, kopilota, stratega i tehničara te uče kako svaka uloga doprinosi ukupnoj uspješnosti tima. Prikazuju se primjeri međunarodnih natjecanja kako bi se pružio kontekst, motivacija i uvid u način na koji se ovaj sport prakticira na globalnoj razini.

Cilj je potaknuti početni interes i razumijevanje te uspostaviti drone soccer kao strukturiranu, pravilima vođenu i obrazovno usmjerenu aktivnost.

Nastavna cjelina 2 – Sigurnost, etika i odgovornost

- Sigurnosna pravila letenja u zatvorenom prostoru
- Rukovanje baterijama (LiPo sigurnost)
- Zaštitne mreže/kavezi, zaštitne naočale, sigurne udaljenosti
- Etika: privatnost, fair play, poštovanje

Ova nastavna cjelina usmjerena je na osiguravanje sigurnog, odgovornog i etičnog sudjelovanja u aktivnostima drone soccera. Učenici uče ključna sigurnosna pravila letenja u zatvorenom prostoru, uključujući sigurne postupke polijetanja i slijetanja, kontrolirane zone letenja i postupke u izvanrednim situacijama. Posebna se pozornost posvećuje sigurnom rukovanju i punjenju litij-polimernih (LiPo) baterija, uz naglašavanje mogućih rizika i preventivnih mjera.

Učenici se upoznaju sa zaštitnim mjerama poput sigurnosnih mreža, zaštitnih kaveza, zaštitnih naočala i održavanja sigurnih udaljenosti tijekom upravljanja dronovima. Uz tehničku sigurnost, cjelina obrađuje i etičke aspekte uporabe dronova, uključujući

poštovanje privatnosti, pridržavanje pravila, fair play te odgovorno ponašanje tijekom treninga i natjecanja.

Do kraja cjeline učenici razumiju da su sigurnost i etika temeljni preduvjeti svih aktivnosti drone soccera te zajednička odgovornost unutar tima.

Nastavna cjelina 3 – Timski rad i organizacija kluba

- Formiranje timova
- Dodjela uloga
- Komunikacijski protokoli
- Uvod u fair play i inkluziju

Ova nastavna cjelina naglašava važnost timskog rada, organizacije i komunikacije u drone socceru. Učenici uče kako se formiraju timovi te kako se uloge dodjeljuju prema interesima, vještinama i načelima rotacije kako bi se osigurala uravnotežena uključenost i učenje. Ističe se vrijednost suradnje i međusobne podrške u ostvarivanju tehničkih i natjecateljskih ciljeva.

Učenici se upoznaju s osnovnim komunikacijskim protokolima koji se koriste tijekom treninga i utakmica, uključujući verbalne signale, komunikaciju prema ulogama i međusobno uvažavanje. Cjelina također uvodi načela fair playa, inkluzije i jednakosti, naglašavajući važnost poštovanja, suradnje i jednakih mogućnosti za sve sudionike.

Ova cjelina uspostavlja pozitivnu klupsku kulturu i priprema učenike za učinkovito sudjelovanje u timskim aktivnostima tijekom cijelog programa.

Ishod:

Po završetku Modula 1 učenici razumiju osnovni koncept drone soccera, prepoznaju važnost sigurnosti i etičnog ponašanja te su upoznati s timskom strukturom i ulogama potrebnima za učinkovito sudjelovanje u aktivnostima drone soccera.

MODUL 2: Osnove dronova (Nastavne cjeline 4–7)

Nastavna cjelina 4 – Kako dronovi lete

- Uzgon, potisak, otpor, yaw, pitch, roll
- Motori, ESC (elektronički regulatori brzine), elise

Ova nastavna cjelina upoznaje učenike s temeljnim načelima leta drona. Učenici uče kako uzgon, potisak i otpor zajedno omogućuju polijetanje, lebdenje i manevriranje u zraku. Ključni pokreti leta — yaw, pitch i roll — objašnjavaju se u odnosu na brzinu motora i smjer vrtnje elisa, pomažući učenicima razumjeti kako dron mijenja smjer i održava stabilnost.

Cjelina također obuhvaća osnovnu funkciju motora, elektroničkih regulatora brzine (ESC) i elisa, uz naglasak na to kako ove komponente djeluju kao integrirani sustav. Kroz demonstracije i vođenu raspravu učenici stječu temeljno razumijevanje kako se upravljački signali pretvaraju u fizičko gibanje.

Ova cjelina pruža teorijsku osnovu potrebnu za sigurno upravljanje, sastavljanje i kasnije aktivnosti programiranja.

Nastavna cjelina 5 – Osnove elektronike

- Sustavi napajanja (baterija, napon, struja)
- Osnove kontrolera leta
- Senzori (žiroskop, akcelerometar)

Ova nastavna cjelina usmjerena je na osnovne elektroničke sustave koji napajaju i upravljaju dronom. Učenici se upoznaju sa sustavima napajanja, uključujući baterije, napon, struju i potrošnju energije, uz poseban naglasak na sigurnu i učinkovitu uporabu. Objašnjava se uloga kontrolera leta kao središnje upravljačke jedinice drona, uključujući način na koji prima ulazne signale i upravlja motorima.

Učenici također uče o ključnim sensorima poput žiroskopa i akcelerometra te o tome kako pružaju povratne informacije potrebne za stabilizaciju i kontrolu leta. Cjelina povezuje elektronička načela sa stvarnim ponašanjem drona, omogućujući učenicima razumijevanje kako elektroničke komponente utječu na performanse i pouzdanost.

Nastavna cjelina 6 – Anatomija drone soccera drona

- Dizajn zaštitnog kaveza
- Struktura “lopte” u odnosu na gol

- Razlike u odnosu na dronove s kamerom

Ova nastavna cjelina analizira specifične dizajnerske značajke drone soccera dronova. Učenici istražuju strukturu i svrhu zaštitnog kaveza te razumiju kako on povećava sigurnost, izdržljivost i prikladnost za natjecanja u zatvorenom prostoru. Objašnjava se odnos između fizičkog dizajna drona i mehanike igre, uključujući strukturu “lopte” i gola koja se koristi u drone socceru.

Učenici uspoređuju drone soccera dronove s dronovima za snimanje i rekreacijskim dronovima, prepoznajući razlike u dizajnerskim prioritetima kao što su zaštita, okretnost, izdržljivost i nosivost. Ova usporedba pomaže razumjeti zašto su drone soccera dronovi posebno osmišljeni za natjecateljsku uporabu u zatvorenom prostoru, a ne za zračnu fotografiju ili letenje na otvorenom.

Nastavna cjelina 7 – Provjere prije leta i dijagnostika

- Vizualni pregled
- Osnove kalibracije
- Uobičajeni kvarovi i uzroci

Ova nastavna cjelina uvodi sustavan pregled prije leta i osnovne dijagnostičke postupke. Učenici uče provoditi vizualni pregled okvira, elisa, ožičenja i baterija kako bi se osigurala spremnost za siguran rad. Objašnjavaju se osnovni postupci kalibracije, uključujući provjere kontrolera i senzora potrebne prije leta.

Razmatraju se uobičajeni tehnički kvarovi i njihovi uzroci, pomažući učenicima prepoznati znakove upozorenja i razumjeti preventivne mjere. Cjelina naglašava važnost rutinskih provjera i odgovornog održavanja kao sastavnog dijela sigurnog i profesionalnog upravljanja dronovima.

Ishod:

Po završetku Modula 2 učenici razumiju temeljna načela leta drona, prepoznaju funkciju ključnih hardverskih i elektroničkih komponenti te mogu provesti osnovne provjere prije leta radi osiguravanja sigurnog i pouzdanog rada drona.

MODUL 3: Sastavljanje i održavanje dronova (Nastavne cjeline 8–13)

Nastavna cjelina 8 – Alati i komponente

- Pregled alata
- Vijci, okviri, motori, kontroler leta (FC), baterije
- Čitanje dijagrama za sastavljanje

Ova nastavna cjelina upoznaje učenike s alatima i komponentama potrebnima za sastavljanje drone soccera drona. Učenici se upoznaju s osnovnim ručnim alatima te uče njihovu pravilnu i sigurnu uporabu. Predstavljaju se glavne komponente drona, uključujući okvire, vijke, motore, kontrolere leta, elektroničke komponente i baterije.

Učenike se usmjerava na čitanje i tumačenje dijagrama za sastavljanje i tehničke dokumentacije, što im omogućuje praćenje strukturiranih uputa i razumijevanje odnosa među pojedinim komponentama. Cjelina postavlja temeljnu tehničku pismenost i priprema učenike za praktičan rad na sastavljanju.

Nastavna cjelina 9 – Sastavljanje okvira i zaštitnog kaveza

- Izrada zaštitne strukture
- Mehanička stabilnost
- Razmatranje mase (težine)

Ova nastavna cjelina usmjerena je na izradu okvira drona i zaštitnog kaveza. Učenici uče sastaviti mehaničku strukturu koja osigurava stabilnost, izdržljivost i sigurnost tijekom rada u zatvorenom prostoru. Naglasak je na pravilnom poravnanju, sigurnom učvršćivanju i strukturnoj čvrstoći.

Učenici također istražuju povezanost mehaničke stabilnosti i performansi leta, uključujući utjecaj raspodjele mase i ukupne težine na okretnost i upravljivost. Ova cjelina pomaže učenicima razumjeti važnost preciznosti i pažljive izrade za pouzdan rad drona.

Nastavna cjelina 10 – Motori i elise

- Montaža motora
- Elise CW u odnosu na CCW (smjer kazaljke na satu i suprotno)
- Balansiranje i sigurnost

Ova nastavna cjelina obuhvaća ugradnju i konfiguraciju motora i elisa. Učenici uče pravilne tehnike montaže motora i važnost sigurnog učvršćivanja. Objašnjava se razlika između elisa koje se okreću u smjeru kazaljke na satu (CW) i elisa koje se okreću suprotno (CCW) te njihova uloga u stabilizaciji leta.

Učenici se upoznaju s osnovnim pojmovima balansiranja i smanjenja vibracija, kao i sa sigurnosnim aspektima vezanima uz rotirajuće dijelove. Kroz vođenu praksu učenici razvijaju sigurnost i samopouzdanje u rukovanju motorima i elisama.

Nastavna cjelina 11 – Elektronika i ožičenje

- Povezivanje ESC-a (elektroničkih regulatora brzine)
- Raspodjela napajanja
- Organizacija kabela (upravljanje kablovima)

Ova nastavna cjelina usmjerena je na povezivanje i organizaciju elektroničkih komponenti unutar drona. Učenici uče kako se elektronički regulatori brzine (ESC) povezuju s motorima i kontrolerom leta te kako se napajanje sigurno i učinkovito raspodjeljuje kroz sustav.

Posebna se pozornost posvećuje pravilnoj organizaciji kabela kako bi se spriječile smetnje, pregrijavanje i mehanička oštećenja. Cjelina naglašava važnost pažljivog ožičenja i uredne organizacije radi sigurnosti i dugoročne pouzdanosti drona.

Nastavna cjelina 12 – Testiranje i otklanjanje kvarova

- Testiranja pri uključivanju (power-on testovi)
- Ispravci smjera vrtnje motora
- Problemi s vibracijama

Ova nastavna cjelina uvodi sustavne postupke testiranja i otklanjanja kvarova. Učenici provode kontrolirana testiranja pri uključivanju kako bi provjerili ispravnost sastavljanja i električnih spojeva. Prepoznaju se i rješavaju uobičajeni problemi poput pogrešnog smjera vrtnje motora i pretjeranih vibracija.

Učenici uče analizirati simptome, utvrditi uzroke i primijeniti odgovarajuće korektivne mjere. Cjelina jača vještine rješavanja problema i potiče metodičan pristup tehničkim izazovima.

Nastavna cjelina 13 – Održavanje i popravci

- Zamjena motora/elisa

- Popravak zaštitnog kaveza
- Kontrolna lista preventivnog održavanja

Ova nastavna cjelina usmjerena je na održavanje i popravak drone soccera dronova tijekom redovite uporabe. Učenici uče zamijeniti oštećene motore i elise, popraviti ili ojačati zaštitne kaveze te vratiti funkcionalnost nakon sudara.

Uvode se prakse preventivnog održavanja, uključujući uporabu kontrolnih lista radi osiguravanja kontinuirane pouzdanosti i sigurnosti. Učenici razvijaju razumijevanje da je održavanje ključan dio odgovorne uporabe tehnologije i održivog rada.

Ishod:

Po završetku Modula 3 učenici su sposobni samostalno sastaviti, održavati i popravljati drone soccera dron, primjenjujući odgovarajuće alate, postupke i sigurnosne prakse

MODUL 4: Programiranje i upravljanje (Nastavne cjeline 14–19)

Nastavna cjelina 14 – Softver kontrolera leta

- Pregled (Betaflight / slično)
- Pojmovi firmwarea
- Sigurnosna konfiguracija

Ova nastavna cjelina uvodi učenike u softver kontrolera leta koji se koristi za konfiguraciju i upravljanje drone soccera dronovima. Učenici stječu pregled često korištenih platformi (poput Betaflight ili sličnih sustava) te uče svrhu firmwarea u upravljanju ponašanjem drona. Objašnjava se kako se softverske postavke odražavaju na stvarne reakcije drona u letu.

Poseban naglasak stavlja se na sigurnosne konfiguracije, uključujući postupke naoružavanja (arming), ograničenja motora i funkcije hitnog isključivanja. Učenici uče da je ispravna konfiguracija ključna za sigurnost i optimalne performanse, čime se postavlja temelj za daljnje aktivnosti programiranja i tuniranja.

Nastavna cjelina 15 – Osnove radio-upravljanja

- Kanali i mapiranje
- Načini leta (Angle / Horizon / Acro – ograničeno)
- Postavljanje failsafe funkcije

Ova nastavna cjelina bavi se osnovama radio-upravljačkih sustava. Učenici uče kako se upravljački kanali mapiraju na funkcije drona te kako se pilotski ulazi prenose s upravljača na dron. Predstavljaju se različiti načini leta, uključujući stabilizirane i ograničene akrobatske modove, uz naglasak na njihovu prikladnu uporabu u uvjetima drone soccera u zatvorenom prostoru.

Cjelina također obrađuje postavljanje failsafe funkcije, pri čemu učenici uče kako dron reagira u slučaju gubitka signala ili tehničkog kvara. Do kraja cjeline učenici razumiju važnost pouzdanih sustava upravljanja i sigurnog ponašanja u izvanrednim situacijama.

Nastavna cjelina 16 – PID koncepti (uvodna razina)

- Što PID radi (bez matematički zahtjevnog pristupa)
- Stabilnost u odnosu na okretnost

Ova nastavna cjelina uvodi koncept PID regulacije na intuitivan i pristupačan način, bez naglaska na matematičke formule. Učenici uče kako PID postavke utječu na stabilnost drona, odzivnost i ukupno ponašanje u letu.

Razmatra se ravnoteža između stabilnosti i okretnosti, pomažući učenicima razumjeti kompromise u procesu tuniranja drona. Kroz demonstracije i vođene pokuse učenici promatraju kako promjene postavki utječu na performanse leta, pripremajući ih za praktično podešavanje u kasnijim cjelinama.

Nastavna cjelina 17 – Koncepti potpomognutog programiranja

- Logika: ulazi → izlazi
- Povratna informacija senzora
- Ideje automatizacije (za napredne skupine)

Ova nastavna cjelina uvodi osnovnu programersku logiku koja se koristi u sustavima upravljanja dronom. Učenici uče kako se ulazni signali, podaci senzora i izlazi povezuju unutar kontrolera leta. Uloga povratne informacije senzora u održavanju stabilnog i odzivnog leta objašnjava se kroz praktične primjere.

Za naprednije skupine uvode se ideje povezane s potpomognutim upravljanjem i jednostavnom automatizacijom, poput unaprijed definiranih ponašanja ili prilagodbi performansi. Cjelina potiče analitičko razmišljanje i pruža uvid u to kako programiranje podržava autonomno i poluautonomno ponašanje dronova.

Nastavna cjelina 18 – Upravljanje usmjereno na strategiju

- Brzo ubrzanje u odnosu na preciznost
- Podešavanje za obranu u odnosu na napad

Ova nastavna cjelina povezuje konfiguraciju drona s taktikom igre. Učenici uče kako se postavke upravljanja mogu prilagoditi različitim taktičkim potrebama, primjerice brzom ubrzanju za ofenzivnu igru ili povećanoj stabilnosti i preciznosti za defenzivne uloge.

Cjelina potiče učenike na strateško razmišljanje o tome kako odluke u tuniranju utječu na uspješnost tima. Povezivanjem tehničke konfiguracije s ciljevima igre učenici razvijaju integrirano razumijevanje tehnologije i natjecanja.

Nastavna cjelina 19 – Otklanjanje pogrešaka i optimizacija

- Zapisi (logovi) – osnovno
- Poboljšanje odziva

- Timsko podešavanje (tuniranje)

Ova nastavna cjelina usmjerena je na analizu performansi i poboljšanje ponašanja drona kroz sustavno otklanjanje pogrešaka i optimizaciju. Učenici se uvode u osnovne metode praćenja i bilježenja (logove) te promatranje rada drona radi prepoznavanja problema poput kašnjenja odziva ili nestabilnosti.

Radeći u timovima, učenici prilagođavaju postavke, testiraju rezultate i vrednuju poboljšanja. Cjelina naglašava suradničko rješavanje problema i iterativno unaprjeđenje kao ključne vještine u tehničkom radu i timskim aktivnostima.

Ishod:

Po završetku Modula 4 učenici su sposobni konfigurirati, prilagoditi i optimizirati sustave upravljanja dronom, primjenjujući načela programiranja i tuniranja radi poboljšanja performansi i sigurnosti u aktivnostima drone soccera.

MODUL 5: Simulator i virtualni trening (Nastavne cjeline 20–23)

Nastavna cjelina 20 – Uvod u simulator

- Postavljanje simulatora
- Kalibracija kontrolera
- Prednosti u pogledu sigurnosti

Ova nastavna cjelina uvodi učenike u uporabu simulatora letenja kao sigurnog i učinkovitog alata za razvoj vještina upravljanja dronom. Učenici uče kako postaviti simulacijsko okruženje te ispravno povezati i kalibrirati kontrolere kako bi se osigurao precizan unos i realistično ponašanje u simulaciji.

Cjelina naglašava sigurnosne prednosti treninga u simulatoru, omogućujući učenicima vježbanje manevara letenja bez rizika od oštećenja opreme ili ozljeda. Upoznavanjem sa simulatorskim alatima učenici stječu samopouzdanje i pripremaju se za prijelaz na upravljanje dronom u stvarnim uvjetima.

Nastavna cjelina 21 – Osnovne vježbe letenja

- Lebdenje (hovering)
- Upravljanje smjerom
- Upravljanje brzinom

Ova nastavna cjelina usmjerena je na razvoj temeljnih pilotskih vještina kroz strukturirane vježbe u simulatoru. Učenici vježbaju lebdenje radi održavanja stabilnog leta, upravljanje smjerom radi preciznog kretanja u svim osima te upravljanje brzinom kako bi osigurali glatko i kontrolirano gibanje.

Vježbe su osmišljene za razvoj mišićne memorije, prostorne orijentacije i preciznosti upravljanja. Kroz ponavljanje i vođene povratne informacije učenici postupno poboljšavaju dosljednost i samopouzdanje u osnovnim operacijama letenja.

Nastavna cjelina 22 – Vježbe specifične za “soccer”

- Prilazak meti (target approach)
- Poravnanje prema голу
- Defenzivno pozicioniranje

Ova nastavna cjelina primjenjuje pilotske vještine na scenarije specifične za drone soccer. Učenici vježbaju prilazak metama, poravnanje prema голу te precizno pozicioniranje dronova za postizanje pogotka ili blokiranje protivničkih akcija. Vježbe naglašavaju preciznost, pravovremenost i situacijsku svjesnost unutar simuliranog igrališta.

Učenici također uče tehnike defenzivnog pozicioniranja, razumijevajući kako kontrola prostora i predviđanje situacije doprinose učinkovitom igranju. Cjelina povezuje osnovne vještine letenja s natjecateljskom izvedbom u drone socceru.

Nastavna cjelina 23 – Taktički scenariji

- Situacije 1 na 1
- Napad u odnosu na obranu
- Vježbe timske koordinacije

Ova nastavna cjelina uvodi složenije i dinamičnije scenarije u simulatoru koji odražavaju stvarne situacije tijekom utakmice. Učenici sudjeluju u susretima jedan na jedan (1v1) te uče prilagoditi pilotske strategije ofenzivnim i defenzivnim ulogama.

Uvode se vježbe timske koordinacije radi jačanja komunikacije i suradničkog donošenja odluka u simuliranim utakmicama. Učenici uče predviđati postupke suigrača i prilagođavati vlastite kretnje, čime se dodatno naglašava važnost tmskog rada i taktičke osviještenosti.

Ishod:

Po završetku Modula 5 učenici su sposobni sigurno razvijati i usavršavati pilotske vještine uz pomoć simulatora, primjenjivati ih u scenarijima specifičnima za drone soccer te pokazati povećanu spremnost za trening letenja u stvarnim uvjetima.

MODUL 6: Pravila i taktika drone soccera (Nastavne cjeline 24–27)

Nastavna cjelina 24 – Službena pravila drone soccera

- Raspored igrališta
- Trajanje utakmice
- Sustav bodovanja
- Prekršaji i kazne

Ova nastavna cjelina uvodi učenike u službena pravila koja uređuju natjecanja u drone socceru. Učenici uče o strukturi i rasporedu igrališta, uključujući postavljanje golova i granice, kao i o trajanju utakmice i tijeku igre.

Objašnjava se sustav bodovanja te se navode uobičajeni prekršaji i kazne, uz naglasak na to kako pravila osiguravaju sigurnost, pravednost i dosljednost tijekom utakmica. Razumijevanje pravila omogućuje učenicima odgovorno i samouvjereno sudjelovanje u treningu i natjecanjima.

Nastavna cjelina 25 – Timske uloge i pozicije

- Napadač (striker), branič (defender), podrška (support)
- Komunikacija tijekom utakmica

Ova nastavna cjelina usmjerena je na funkcionalne uloge i pozicioniranje unutar tima drone soccera. Učenici uče odgovornosti različitih pozicija, poput napadača, braniča i igrača podrške, te kako svaka uloga doprinosi timskoj uspješnosti.

Cjelina naglašava važnost učinkovite komunikacije tijekom utakmica, uključujući jasne signale prema ulogama i usklađeno donošenje odluka. Učenici uče kako timski rad i razumijevanje uloga povećavaju učinkovitost i smanjuju pogreške tijekom igre.

Nastavna cjelina 26 – Taktika igre

- Ofenzivne strategije
- Defenzivno blokiranje
- Upravljanje energijom

Ova nastavna cjelina obrađuje strateško razmišljanje u drone socceru. Učenici uče osnovne ofenzivne strategije, uključujući pozicioniranje, tempiranje i koordinirane napade, kao i defenzivne tehnike poput blokiranja, presretanja i zaštite gola.

Obrađuje se i upravljanje energijom, pomažući učenicima razumjeti kako potrošnja baterije i intenzitet leta utječu na izvedbu tijekom trajanja utakmice. Cjelina potiče učenike na prilagodbu strategija ovisno o situaciji u utakmici i ciljevima tima.

Nastavna cjelina 27 – Suđenje i fair play

- Sudski signali
- Rješavanje sporova
- Poštovanje i sportsko ponašanje

Ova nastavna cjelina uvodi učenike u ulogu sudaca i načela fair playa u drone socceru. Učenici uče uobičajene sudske signale i njihova značenja te postupke za rješavanje sporova i kršenja pravila.

Cjelina naglašava poštovanje prema protivnicima, sucima i suigračima, jačajući sportsko ponašanje i etičko djelovanje. Učenici stječu razumijevanje kako pravedno natjecanje doprinosi pozitivnom i inkluzivnom sportskom okruženju.

Ishod:

Po završetku Modula 6 učenici razumiju službena pravila drone soccera, primjenjuju taktičko razmišljanje tijekom utakmica te pokazuju poštovanje, pravednost i sportsko ponašanje u natjecateljskim situacijama.

MODUL 7: Praktični trening i utakmice (Nastavne cjeline 28–33)

Nastavna cjelina 28 – Osnovni trening u areni

- Vježbe polijetanja i slijetanja
- Prilazak голу

Ova nastavna cjelina uvodi učenike u praktični trening letenja unutar arene za drone soccer. Učenici vježbaju sigurne i kontrolirane postupke polijetanja i slijetanja, s naglaskom na preciznost, stabilnost i svjesnost o okruženju za igru.

Cjelina uključuje i vježbe prilaska голу, koje učenicima omogućuju primjenu pilotskih vještina u strukturiranom prostoru. Poseban naglasak stavlja se na prostornu orijentaciju, kontrolirano kretanje i prilagodbu ponašanja drona uvjetima u areni.

Nastavna cjelina 29 – Ofenzivne vježbe

- Preciznost udarca
- Upravljanje brzinom

Ova nastavna cjelina usmjerena je na razvoj ofenzivnih vještina potrebnih za uspješno postizanje pogotka. Učenici vježbaju preciznost udarca poravnavanjem drona s golom i izvođenjem kontroliranih prilazaka pri odgovarajućim brzinama. Vježbe upravljanja brzinom pomažu učenicima u usklađivanju okretnosti i preciznosti, naglašavajući važnost pravovremenosti i kontrole u napadačkoj igri. Cjelina potiče učenike na usavršavanje tehnika kroz ponavljanje i povratne informacije.

Nastavna cjelina 30 – Defenzivne vježbe

- Blokiranje
- Presretanje protivnika

Ova nastavna cjelina razvija defenzivne strategije i vještine. Učenici vježbaju tehnike blokiranja kako bi spriječili protivnike u postizanju pogotka te uče učinkovito pozicionirati dronove u obrambenim zonama.

Presretanje protivničkih dronova uvodi se kroz kontrolirane vježbe, koje pomažu učenicima razviti sposobnosti predviđanja, brzinu reakcije i prostornu orijentaciju. Cjelina naglašava defenzivnu odgovornost kao ključan element uspjeha tima.

Nastavna cjelina 31 – Timska koordinacija

- Simulacije dodavanja
- Vježbe komunikacije

Ova nastavna cjelina usmjerena je na koordinaciju i suradnju unutar tima. Učenici sudjeluju u simulacijama dodavanja koje zahtijevaju precizno tempiranje i usklađeno kretanje članova tima.

Vježbe komunikacije naglašavaju važnost jasne, sažete i uvažavajuće komunikacije tijekom aktivnosti letenja. Cjelina jača timski rad i zajedničko donošenje odluka u dinamičnim uvjetima.

Nastavna cjelina 32 – Pripremne utakmice

- Kratke utakmice
- Rotacija uloga

Ova nastavna cjelina učenicima pruža strukturirano iskustvo pripremnih utakmica. Organiziraju se kratke utakmice koje simuliraju natjecateljske uvjete, uz zadržavanje fokusa na učenju i napretku. Potiče se rotacija uloga kako bi svi učenici iskusili različite odgovornosti unutar tima. Ovakav pristup podupire uravnotežen razvoj vještina i dublje razumijevanje timske dinamike.

Nastavna cjelina 33 – Analiza utakmica

- Što je bilo uspješno?
- Što nije funkcioniralo?
- Rasprava o poboljšanjima

Ova nastavna cjelina usmjerena je na refleksiju i analizu izvedbe. Učenici analiziraju pripremne utakmice kako bi prepoznali uspješne strategije i područja koja je potrebno unaprijediti.

Vođena rasprava potiče učenike na analizu tehničke izvedbe i timske rada, razvijajući kritičko razmišljanje i konstruktivno davanje povratnih informacija. Cjelina naglašava vrijednost refleksije kao alata za kontinuirano unaprjeđenje.

Ishod:

Po završetku Modula 7 učenici stječu praktično iskustvo igranja utakmica, primjenjuju ofenzivne i defenzivne vještine u stvarnim situacijama te pokazuju učinkovit timski rad i komunikaciju tijekom aktivnosti drone soccera.

MODUL 8: Natjecanje (Nastavne cjeline 34–35)

Nastavne cjeline 34 i 35 – Interni turnir

- Skupinska faza
- Završnice
- Učenici u ulozi sudaca i zapisničara

Ove nastavne cjeline posvećene su organizaciji i provedbi internog turnira u drone socceru, koji predstavlja završnicu cjelokupnog procesa učenja. Učenici sudjeluju u strukturiranom natjecateljskom formatu koji uključuje skupinsku fazu i završne utakmice, omogućujući svim timovima da pokažu znanja, vještine i strategije razvijene tijekom programa.

Turnir se provodi u skladu sa službenim pravilima drone soccera, uz naglasak na fair play, sigurnost i uvažavajuće ponašanje. Osim sudjelovanja kao igrači, učenici preuzimaju i organizacijske uloge, poput sudaca i zapisničara, stječući uvid u vođenje utakmica, primjenu pravila i procese donošenja odluka.

Ovaj modul učenicima pruža autentično natjecateljsko iskustvo koje integrira tehničke vještine, taktičko razumijevanje, timski rad i sportsko ponašanje. Sudjelovanje na turniru potiče odgovornost, samopouzdanje i refleksivno učenje u stvarnom kontekstu.

Ishod:

Po završetku Modula 8 učenici sudjeluju u organiziranom natjecanju drone soccera, primjenjuju stečene vještine u realnim uvjetima te pokazuju poštovanje prema pravilima, timskom radu i pravednom natjecanju.

MODUL 9: Evaluacija (Nastavna cjelina 36)

Nastavna cjelina 36 – Refleksija i budući obrazovni i karijerni putovi

- Stečene vještine (STEM i meke vještine)
- Povezanost s karijerama (inženjerstvo, robotika, informatika)
- Povratne informacije i potvrde
- Planiranje sljedeće sezone

Ova nastavna cjelina posvećena je refleksiji, vrednovanju i objedinjavanju učenja ostvarenog tijekom programa Drone Soccer. Učenici analiziraju tehničke, digitalne i transverzalne vještine koje su razvili, uključujući STEM kompetencije, timski rad, komunikaciju, rješavanje problema i odgovornost.

Cjelina potiče učenike na promišljanje o vlastitom i timskom napretku, prepoznavanje snaga i područja za daljnje unaprjeđenje te davanje konstruktivnih povratnih informacija o programu i iskustvu učenja. Rasprave o povratnim informacijama podupiru samovrednovanje i vršnjačko učenje, naglašavajući važnost refleksije kao dijela cjeloživotnog učenja.

Učenici se upoznaju s mogućim obrazovnim i karijernim putovima povezanim s aktivnostima drone soccera, poput inženjerstva, robotike, informacijske tehnologije i drugih STEM i strukovnih područja. Ova poveznica pomaže učenicima prepoznati vrijednost stečenih vještina izvan izvannastavnog konteksta.

Cjelina završava priznavanjem sudjelovanja i postignuća učenika putem potvrda ili priznanja te raspravom o planiranju budućih aktivnosti, natjecanja ili nastavka programa u sljedećoj školskoj godini.

Ishod:

Po završetku Modula 9 učenici promišljaju o vlastitom iskustvu učenja, prepoznaju razvijene vještine te identificiraju moguće buduće obrazovne i karijerne putove povezane s tehnologijom dronova i STEM područjima.