



AVICO



CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

Transnacionalno izvješće



Co-funded by
the European Union

Potpora Europske komisije izradi ove publikacije ne predstavlja odobravanje sadržaja, koji odražava isključivo stavove autora, te se Komisija ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu upotrebu informacija sadržanih u njoj.

Sadržaj

Uvod	3
1. Metodologija	4
1.1 Intervjui sa stručnjacima	4
1.2 Studentske ankete	4
1.3 Analiza podataka	5
2. Analiza podataka	6
2.1 Intervjui sa stručnjacima	6
2.2 Studentske ankete	9
3. Preporuke	10
3.1 Ažuriranja nastavnog plana i programa obuke	11
3.2 Praktične mogućnosti učenja	11
3.3 Suradnja u industriji	12
3.4 Pristupačnost resursa i infrastruktura	12
3.5 Poticanje raznolikosti i uključivosti	12
3.6 Učenje usmjereno na učenika	13
3.7 Stručno usavršavanje i kontinuirano učenje	13
4. Zaključak	13
4.1 Ključni nalazi:	14
4.2 Preporuke za poboljšanje:	15
4.3 Kretanje naprijed:	15

Uvod

Projekt AVICO, u kojem sudjeluje šest zemalja - Turska, Hrvatska, Italija, Srbija, Slovačka i Portugal - usmjeren je na integraciju obrazovanja o kodiranju s tehnologijama bespilotnih letjelica (UAV). Ovo transnacionalno izvješće objedinjuje nalaze iz svake zemlje sudionice, pružajući sveobuhvatan pregled stanja obrazovanja o bespilotnim letjelicama i kodiranju u strukovnom osposobljavanju u tim zemljama. Kombinirajući uvide iz intervjua sa stručnjacima i studentskih anketa, izvješće ima za cilj identificirati ključne izazove i prilike unutar ovog rastućeg područja, nudeći praktične preporuke za poboljšanje obrazovnih programa.

Tehnologije bespilotnih letjelica brzo transformiraju različite industrije, od poljoprivrede i logistike do praćenja okoliša i urbanog planiranja. Kako se ove tehnologije sve više integriraju u svakodnevno poslovanje, raste potražnja za vještim stručnjacima koji ne samo da razumiju kako bespilotne letjelice rade, već imaju i znanje o kodiranju i tehničko znanje za inovacije s njima. Stoga obrazovanje o kodiranju igra ključnu ulogu u pripremi studenata za buduću radnu snagu, posebno u kontekstu zrakoplovnih tehnologija, gdje je potreba za tehničkim vještinama i vještinama rješavanja problema sve veća.

Projekt AVICO ima za cilj istražiti kako kombinacija obuke za kodiranje i obrazovanja o bespilotnim letjelicama može bolje opremiti studente za budućnost. Ovo izvješće ispituje trenutno stanje ove obrazovne integracije, nudeći pregled znanja i iskustava studenata, učinkovitosti postojećih metoda poučavanja i perspektiva stručnjaka u tom području. Nalazi ističu i uspjehe i izazove s kojima se suočavaju obrazovne institucije u pet zemalja sudionica, nudeći niz uvida koji mogu pomoći u poboljšanju programa obuke u tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju.

Svaka zemlja sudionica u projekt unosi vlastite obrazovne tradicije, tehnološke kontekste i odnose s industrijom. Koristeći nacionalna izvješća, projekt AVICO pruža komparativnu analizu načina na koji su kodiranje i obrazovanje o bespilotnim letjelicama strukturirani u različitim strukovnim okruženjima. Izvješće naglašava važnost razumijevanja ne samo tehničkih vještina potrebnih za uspjeh u karijerama vezanim uz bespilotne letjelice, već i pedagoških pristupa koji najbolje podržavaju učenje i angažman učenika.

Osim istraživanja znanja i iskustva studenata, projekt AVICO također istražuje širi obrazovni krajolik, uključujući trendove u industriji, razvoj kurikuluma i suradnju između obrazovnih institucija i privatnog sektora. Obradujući i obrazovne i industrijske perspektive, izvješće pruža zaokružen pregled trenutnog stanja tehnologije bespilotnih letjelica i obrazovanja o programiranju, a istovremeno nudi praktične preporuke za poboljšanje.

Uvidi predstavljeni u ovom izvješću imaju za cilj pomoći kreatorima politika, edukatorima i stručnjacima iz industrije u stvaranju učinkovitijih i relevantnijih programa osposobljavanja. Ovi programi ključni su za osiguravanje da su studenti ne samo pripremljeni za brzo razvijajući tehnološki krajolik, već i opremljeni vještinama potrebnim za uspjeh u sve automatiziranijem i digitalnijem svijetu.

Struktura izvješća je sljedeća: započinje detaljnim metodološkim odjeljkom, nakon čega slijedi analiza intervjua sa stručnjacima i studentskih anketa. Izvješće završava preporukama usmjerenima na poboljšanje obrazovnih praksi i njihovo bolje usklađivanje s potrebama studenata i tržišta rada koje se stalno razvija.

1. Metodologija

Metodologija korištena u ovom transnacionalnom izvješću kombinacija je kvalitativnog i kvantitativnog istraživanja, uključujući intervjue sa stručnjacima i studentske ankete u pet zemalja sudionica: Turskoj, Hrvatskoj, Srbiji, Slovačkoj i Portugalu. Ovaj pristup mješovitih metoda odabran je kako bi se osiguralo sveobuhvatno razumijevanje trenutnog stanja obrazovanja o kodiranju s posebnim naglaskom na tehnologije bespilotnih letjelica (UAV). Cilj je bio prikupiti dubinske uvide u izazove, prilike i nove trendove u tehnologiji bespilotnih letjelica i obrazovanju o kodiranju unutar strukovnih okruženja, kao i ispitati perspektive i učenika i edukatora. Prikupljeni podaci poslužili su kao osnova za razvoj preporuka usmjerenih na poboljšanje obrazovanja i osposobljavanja u ovom području u razvoju.

Proces prikupljanja podataka bio je strukturiran i organiziran na sljedeći način:

- Intervju sa stručnjakom
- Anketa studenata

1.1 Intervjui sa stručnjacima

Ključna komponenta ovog istraživanja bila je provedba intervjua s raznolikom skupinom stručnjaka iz područja tehnologije bespilotnih letjelica, kodiranja i strukovnog obrazovanja. Ovi stručnjaci odabrani su iz različitih sektora, uključujući akademsku zajednicu, industriju i obrazovnu politiku, kako bi se osigurao širok raspon perspektiva o integraciji tehnologija bespilotnih letjelica u strukovno obrazovanje. Intervjui su osmišljeni kako bi se istražili praktični izazovi i mogućnosti uključivanja tehnologija bespilotnih letjelica u postojeće obrazovne okvire, potrebne vještine koje su studentima potrebne za uspjeh i uloga suradnje s industrijom u oblikovanju programa obuke.

Intervjui sa stručnjacima bili su polustrukturirani, što je omogućilo fleksibilnost u obrađivanju različitih tema, a istovremeno je osiguralo da su obuhvaćene ključne teme vezane uz tehnologije bespilotnih letjelica, obrazovanje o kodiranju i buduće potrebe za vještinama. Stručni uvidi pružili su neprocjenjive informacije o stanju trenutnih praksi u obrazovanju o bespilotnim letjelicama, ističući područja u kojima obrazovni sustavi možda zaostaju i predlažući područja za poboljšanje. Osim toga, stručnjaci su dali vrijedan doprinos o nedostatku vještina u industriji bespilotnih letjelica, pomažući u kontekstualizaciji obrazovnih potreba studenata u odnosu na zahtjeve industrije.

Ukupno je provedeno 84 intervjua sa stručnjacima u svih šest zemalja sudionica. Međutim, zbog različitih razina angažmana i logističkih ograničenja, ključni pokazatelj uspješnosti (KPI) (20 po zemlji) nije u potpunosti postignut. Unatoč tome, ukupan broj provedenih intervjua bio je značajan, u prosjeku 18 po zemlji. Podaci prikupljeni iz ovih intervjua pružaju čvrstu osnovu za analizu i nude vrijedne uvide u perspektive stručnjaka u tom području.

1.2 Studentske ankete

Paralelno s intervjuima sa stručnjacima, razvijena je sveobuhvatna studentska anketa kako bi se zabilježile perspektive studenata uključenih u obrazovanje o tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju. Anketa je osmišljena kako bi se procijenilo nekoliko ključnih aspekata obrazovnih

iskustava studenata, uključujući njihovo samoprocjenu znanja i vještina u području tehnologija bespilotnih letjelica i kodiranja, njihove preferencije za metode učenja i prepreke s kojima se suočavaju u stjecanju tih vještina. Ova anketa također je nastojala razumjeti stavove studenata o relevantnosti i učinkovitosti programa obuke u koje su upisani.

Anketa je provedena u pet zemalja, a sudjelovali su učenici različitih vrsta obrazovnih ustanova, uključujući strukovne srednje škole, visokoškolske ustanove i centre za neformalno obrazovanje. Cilj je bio osigurati široku zastupljenost studentskih iskustava. Pitanja su se kretala od znanja i iskustva s tehnologijom bespilotnih letjelica i programskim jezicima do preferencija za metode učenja (kao što su video lekcije, interaktivne aplikacije ili učenje temeljeno na projektima). Anketa je također imala za cilj identificirati ključne prepreke s kojima se učenici suočavaju u svom obrazovanju, poput nedostatka pristupa resursima, ograničenih mogućnosti za praksu i nedovoljnih nastavnih materijala.

Projekt je postavio početni cilj prikupljanja najmanje 70 ispunjenih anketa iz svake zemlje sudionice. Iako ovaj cilj nije ujednačeno postignut u svim zemljama zbog razlika u institucionalnim kapacitetima i stopama odaziva, ukupno sudjelovanje ostalo je snažno. U prosjeku je popunjeno 68 anketa po zemlji, što se približava zacrtanom cilju. Ova snažna razina angažmana osigurava da su rezultati ankete reprezentativni i da pružaju uvid u iskustva i perspektive učenika strukovnih škola.

1.3 Analiza podataka

Nakon što su podaci prikupljeni putem intervjua sa stručnjacima i studentskih anketa, provedena je temeljita analiza kako bi se identificirale zajedničke teme, obrasci i ključni uvidi. Kvalitativni podaci iz intervjua sa stručnjacima kodirani su i analizirani s obzirom na ponavljajuće trendove, izazove i preporuke. Odgovori su kategorizirani u teme vezane uz razvoj kurikuluma, metodologije poučavanja, angažman učenika i integraciju novih tehnologija u obrazovanje.

Kvantitativni podaci iz studentskih anketa analizirani su korištenjem deskriptivne statistike kako bi se utvrdili trendovi i obrasci u znanju studenata, preferencijama učenja i uočenim izazovima. Zatim je provedena komparativna analiza u pet zemalja kako bi se istaknule sličnosti i razlike u obrazovnim pristupima, preprekama s kojima se studenti suočavaju i uočenoj učinkovitosti trenutnih programa osposobljavanja.

Komparativna analiza ne samo da je pružila uvid u učinkovitost postojećih programa edukacije o bespilotnim letjelicama i kodiranju, već je i pomogla u identificiranju najboljih praksi koje bi se mogle dijeliti među zemljama sudionicama. Integracijom nalaza iz stručnih i studentskih podataka, metodologija je osigurala sveobuhvatno razumijevanje trenutnog stanja edukacije o bespilotnim letjelicama i kodiranju u strukovnim okruženjima.

Kombinirana analiza stručnih uvida i povratnih informacija studenata bila je ključna u formuliranju preporuka za poboljšanje obrazovnih okvira u području bespilotnih letjelica i kodiranja. Ove preporuke osmišljene su kako bi pomogle edukatorima, kreatorima politika i vodećim ljudima u industriji da razviju učinkovitije programe obuke koji su usklađeni s potrebama studenata i industrije, osiguravajući da budući diplomanti budu opremljeni potrebnim vještinama za uspjeh u brzo razvijajućem svijetu tehnologije bespilotnih letjelica.

2. Analiza podataka

Analiza podataka ovog transnacionalnog izvješća podijeljena je u dvije glavne komponente: intervjuje sa stručnjacima i studentske ankete. Ove su komponente analizirane zasebno kako bi se dobili uvidi i od obrazovnih stručnjaka i od studenata. Nakon toga, nalazi svake komponente unakrsno su ispitani kako bi se identificirale sveobuhvatne teme, zajednički trendovi i ključni zaključci koji su relevantni za šire ciljeve AVICO projekta. Ova analiza omogućuje sveobuhvatno razumijevanje stanja obrazovanja o bespilotnim letjelicama i programiranju u pet zemalja i pruža osnovu za davanje preporuka usmjerenih na poboljšanje kvalitete programa strukovnog osposobljavanja.

2.1 Intervjui sa stručnjacima

Intervjui sa stručnjacima bili su ključni izvor kvalitativnih podataka, pružajući dubinski uvid u izazove i prilike povezane s integracijom tehnologija bespilotnih letjelica u strukovno obrazovanje. Ovi intervjui provedeni su sa stručnjacima iz različitih sektora, uključujući akademsku zajednicu, industriju i institucije za strukovno obrazovanje, koji su ponudili vrijedne perspektive o razvoju obrazovanja u području bespilotnih letjelica.

2.1.1 Stručni profili i profesionalne pozadine

Stručnjaci intervjuirani u ovoj studiji pažljivo su odabrani na temelju svog opsežnog iskustva u tehnologijama bespilotnih letjelica, obrazovanju kodiranja i strukovnom osposobljavanju. Odabir je uključivao profesionalce iz širokog raspona područja:

- **Visokoškolske ustanove** - Sveučilišni profesori i istraživači specijalizirani za inženjerstvo, zrakoplovstvo i računalne znanosti, posebno oni koji su uključeni u razvoj ili

održavanje tečajeva vezanih uz bespilotne letjelice.

- **Centri za strukovno osposobljavanje** - Edukatori i treneri iz institucija koje nude specijalizirane tečajeve iz područja tehnologije bespilotnih letjelica, kodiranja i srodnih područja.
- **Tehnološke tvrtke** - Stručnjaci iz industrije bespilotnih letjelica, uključujući one koji su uključeni u dizajn i proizvodnju sustava bespilotnih letjelica, kao i one koji rade u primjeni tehnologija bespilotnih letjelica u raznim industrijama (npr. poljoprivreda, logistika, nadzor).

Ovi stručnjaci donijeli su raznolike perspektive, odražavajući i akademske i industrijske aspekte obrazovanja o bespilotnim letjelicama. Njihova iskustva kretala su se od teorijskog i istraživačkog do praktičnog i industrijskog, što je obogatilo širinu prikupljenih uvida.

2.1.2 Ključne teme o kojima se raspravljalo

Intervjui sa stručnjacima obuhvatili su širok raspon ključnih tema koje su ključne za integraciju tehnologija bespilotnih letjelica i obrazovanja o programiranju u programe strukovnog osposobljavanja. Glavne teme o kojima se raspravljalo uključivale su:

- **Integracija UAV tehnologija u strukovno obrazovanje** - Stručnjaci su istaknuli važnost

uključivanja bespilotnih letjelica (UAV) u strukovno obrazovanje kako bi se učenici bolje pripremili za buduće potrebe radne snage. To uključuje uvođenje kurikuluma vezanih uz bespilotne letjelice na različitim razinama obrazovanja i osiguravanje da učenici imaju pristup relevantnim alatima i tehnologijama.

- **Učinkovitost trenutnih obrazovnih metoda** - Provedena je temeljita analiza postojećih obrazovnih praksi koje se koriste u podučavanju kodiranja i vještina povezanih s bespilotnim letjelicama. Stručnjaci su raspravljali o snagama i slabostima trenutnih metoda, s posebnim naglaskom na to kako se te metode usklađuju s praktičnim zahtjevima industrije bespilotnih letjelica.
- **Izazovi u praćenju tehnološkog napretka** - Stručnjaci su naglasili brzu evoluciju tehnologija bespilotnih letjelica, ističući poteškoće s kojima se edukatori suočavaju u praćenju novih dostignuća. Ovaj izazov uključuje ne samo ažuriranje nastavnih planova i programa, već i osiguravanje da edukatori imaju potrebne vještine i resurse za podučavanje novih tehnologija.
- **Vještine spremne za industriju** - Ponavljajuća tema bila je rastuća potražnja industrije bespilotnih letjelica za diplomantima s praktičnim vještinama relevantnim za industriju. Stručnjaci su raspravljali o jazu između teorijskog znanja i praktičnih vještina koje poslodavci zahtijevaju u području tehnologije bespilotnih letjelica, naglašavajući potrebu da se strukovni programi usko usklade s industrijskim standardima.
- **Preporuke za poboljšanje obrazovnih praksi** - Stručnjaci su dali niz prijedloga za poboljšanje integracije tehnologija bespilotnih letjelica u strukovno obrazovanje. To je uključivalo preporuke za ažuriranje nastavnog plana i programa, usvajanje novih metoda poučavanja i povećanu suradnju sa zainteresiranim stranama u industriji.

2.1.3 Pregled intervjua

Intervjui sa stručnjacima provedeni su u polustrukturiranom formatu, koji je omogućio i vođene i otvorene odgovore. Ovaj format poticao je bogate i detaljne razgovore, a istovremeno je osiguravao da se obrade sve relevantne teme. Ukupno je intervjuirano 77 stručnjaka, koji su predstavljali svih pet zemalja sudionica u projektu AVICO: Tursku, Hrvatsku, Srbiju, Slovačku i Portugal.

Svaki je intervju trajao između 30 i 60 minuta i proveden je osobno ili putem videokonferencije, ovisno o dostupnosti stručnjaka. Polustrukturirana priroda intervjua omogućila je fleksibilnost, omogućujući stručnjacima da podijele uvide izvan unaprijed definiranih pitanja. Intervjui su transkribirani i analizirani kako bi se izdvojile ključne teme i uvidi koji su bili zajednički u svim zemljama.

2.1.4 Ključni uvidi iz intervjua

Intervjui sa stručnjacima dali su nekoliko ključnih uvida koji pružaju vrijedne smjernice za poboljšanje obrazovanja o bespilotnim letjelicama i programiranju u strukovnim okruženjima:

- **Brze tehnološke promjene** Stručnjaci su se složili da se tehnologija bespilotnih letjelica razvija brzim tempom. Obrazovni programi moraju se brzo prilagoditi kako bi se osiguralo da učenici uče najnovije vještine i da nastavni plan i program odražava trenutne

industrijske standarde. Stručnjaci su naglasili potrebu za stalnim ažuriranjem programa obuke kako bi se izbjeglo zaostajanje za tehnološkim napretkom.

- **Praktično učenje** - Mnogi stručnjaci naglasili su važnost praktičnog, iskustvenog učenja kada je u pitanju podučavanje tehnologija bespilotnih letjelica i vještina kodiranja. Istaknuli su da studenti koji aktivno koriste bespilotne letjelice - bilo sastavljanjem, programiranjem ili upravljanjem - imaju tendenciju učinkovitijeg zadržavanja vještina. Praktično iskustvo ključno je za angažman studenata i dugoročni uspjeh u ovom području.
- **Interdisciplinarni pristup** - Stručnjaci su istaknuli potrebu multidisciplinarnog pristupa u obrazovanju o bespilotnim letjelicama. Integriranje kodiranja, inženjerstva, zrakoplovstva i znanosti o podacima u jedinstveni kurikulum omogućuje studentima da steknu sveobuhvatno razumijevanje područja. Ovaj pristup ne samo da studente oprema tehničkim vještinama potrebnim za upravljanje bespilotnim letjelicama, već i potiče kritičko razmišljanje i sposobnosti rješavanja problema, što je ključno za suočavanje sa složenim industrijskim izazovima.
- **Suradnja u industriji** - Značajna preporuka bila je jačanje partnerstava između obrazovnih institucija i industrije bespilotnih letjelica. Stručnjaci su naglasili da suradnja s privatnim sektorom može osigurati da su programi osposobljavanja usklađeni s potrebama poslodavaca. Partnerstva s industrijom također mogu studentima pružiti mogućnosti za stažiranje, naukovanje i iskustvo u stvarnim projektima, što je sve vrijedno za poboljšanje zapošljivosti nakon diplomiranja.

2.1.5 Preporuke

Na temelju uvida dobivenih iz intervjua sa stručnjacima, dano je nekoliko ključnih preporuka za poboljšanje integracije tehnologija bespilotnih letjelica u strukovno obrazovanje:

- **Ažuriranja nastavnog plana i programa** - Kontinuirano ažuriranje nastavnih planova i programa kako bi se uključila najnovija dostignuća u tehnologijama bespilotnih letjelica ključno je. To uključuje osiguravanje da obrazovne institucije imaju pristup ažuriranom hardveru i softveru te da su edukatori obučeni za korištenje najnovijih alata i tehnika koje se koriste u industriji.
- **Industrijska partnerstva** - Jačanje suradnje s industrijom bespilotnih letjelica može pomoći u osiguravanju da su programi obuke usklađeni s trenutnim potrebama industrije. To uključuje razvoj mogućnosti za stažiranje i radnu praksu koje studentima pružaju stvarnu izloženost tehnologijama bespilotnih letjelica.
- **Praktična obuka** - Povećanje korištenja praktičnih, praktičnih iskustava ključno je za angažiranje studenata i poboljšanje njihovih ishoda učenja. Programi bi trebali dati prioritet učenju temeljenom na projektima, gdje studenti mogu izravno primijeniti kodiranje i tehnologije bespilotnih letjelica u stvarnom kontekstu.

Primjenom ovih preporuka, obrazovne institucije mogu bolje pripremiti studente za karijere u industriji bespilotnih letjelica i osigurati da diplomanti posjeduju potrebne vještine i znanja za uspjeh u ovom brzorastućem području.

2.2 Studentske ankete

Studentske ankete imale su za cilj prikupljanje sveobuhvatnih podataka o znanju, iskustvima, preferencijama i perspektivama studenata koji sudjeluju u obrazovanju o bespilotnim letjelicama i kodiranju. Odgovori na anketu analizirani su kako bi se otkrili trendovi u studentskim profilima, njihovom razumijevanju tehnologija bespilotnih letjelica i kodiranja, preferiranim metodama učenja i izazovima s kojima se suočavaju u tim područjima.

Osim toga, anketa je istražila stavove studenata o vještinama u industriji i budućim mogućnostima razvoja.

2.2.1 Profili studenata sudionika

U studentskoj anketi prikupljeni su odgovori više od 350 učenika iz pet zemalja sudionica: Turske, Hrvatske, Srbije, Slovačke i Portugala. Ti su učenici uglavnom bili u dobi između 16 i 18 godina, a značajan udio učenika bio je stariji od 18 godina. Većina ispitanika upisana je u strukovne srednje škole, koje su osmišljene kako bi pripremile učenike za specifične karijere, uključujući one u tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju. Međutim, manji je postotak učenika iz neformalnih obrazovnih centara i visokoškolskih ustanova odražavao širi interes za obrazovanje o bespilotnim letjelicama i kodiranju.

2.2.2 Znanje i iskustvo sudionika u području tehnologije bespilotnih letjelica i kodiranja

Rezultati ankete pokazali su da većina studenata ima osnovno do umjereno razumijevanje tehnologija bespilotnih letjelica. Kada su zamoljeni da procijene svoje znanje, zabilježeni su sljedeći odgovori (za ukupnu skupinu studenata):

- **36%** ocijenili su svoje znanje kao dovoljno.
- **29%** ocijenio ga kao dobar.
- **8%** smatrao to vrlo dobrim.

Međutim, postojao je značajan jaz u iskustvu studenata s programiranjem. 88% ispitanika izjavilo je da ima minimalno ili nikakvo iskustvo u programiranju. To ukazuje na znatan izazov u osiguravanju da su studenti adekvatne pripremljeni za aspekt kodiranja tehnologije bespilotnih letjelica, što je ključna komponenta ovog područja.

2.2.3 Obrazovne metode i pedagoške preferencije

Istraživanje je također istražilo preferencije učenika u pogledu obrazovnih metoda. Rezultati su pokazali snažnu sklonost interaktivnim i digitalnim alatima za učenje, što sugerira da učenici traže zanimljive i moderne načine učenja:

- **37%** preferirane video lekcije.
- **31%** preferirane grupne studije.
- **23%** bili su privučeni interaktivnim aplikacijama.

Ovi nalazi naglašavaju želju studenata za kombiniranim pristupom učenju koji uključuje i teoretsko znanje i praktična, praktična iskustva, s jasnim naglaskom na digitalne metode.

2.2.4 Perspektiva industrije i buduće vještine

Na pitanje o vještinama koje smatraju najvažnijima za buduće karijere, studenti su identificirali niz sposobnosti koje odražavaju trenutne zahtjeve industrije:

- **49%** identificirali su rješavanje problema kao ključnu vještinu.
- **28%** naglašene tehničke vještine.
- **12%** prioritet timskog rada.
- **10%** istaknuli kreativnost i inovativnost.

Visoki naglasak na rješavanju problema i tehničkim vještinama dobro se slaže s potrebama industrije bespilotnih letjelica i kodiranja, gdje se od zaposlenika očekuje da se snalaze u složenim izazovima i primjenjuju tehničko znanje u stvarnim okruženjima.

2.2.5 Prepreke i prijedlozi rješenja

Istraživanje je također pružilo uvid u prepreke s kojima se studenti suočavaju u učenju tehnologija i kodiranja bespilotnih letjelica. Sljedeći izazovi identificirani su kao najznačajniji:

- **42%** naveli su nedostatak odgovarajućih mogućnosti za praksu.
- **36%** ukazali su na nedostatak relevantnih resursa.
- **18%** neke koncepte smatrali teškim za razumjeti.

Kada su zamoljeni za prijedloge o tome kako riješiti ove izazove, studenti su ponudili sljedeća rješenja:

- **40%** predložili su više nastavnih materijala usmjerenih na učenike.
- **30%** preporučeno je više interaktivnih lekcija.
- **25%** zalaže se za povećane praktične aktivnosti.

Ovi odgovori ističu snažnu želju za praktičnijim i zanimljivijim iskustvima učenja, koja bi mogla pomoći učenicima da se bolje povežu s gradivom i prevladaju prepreke s kojima se suočavaju u svom učenju.

2.2.6 Osobni razvoj i kontinuirano učenje

Konačno, anketa je istražila interes studenata za osobni razvoj i kontinuirano učenje. Većina ispitanika (oko 65%) izrazila je snažan interes za obuku temeljenu na simulacijama kao sredstvo za daljnji razvoj vještina izvan učionice. To odražava rastuću želju za kontinuiranim angažmanom i usavršavanjem vještina, pri čemu mnogi studenti traže prilike za nastavak učenja nakon formalnog obrazovanja.

Ovo otkriće sugerira da postoji značajan potencijal za platforme za e-učenje i obuku temeljenu na simulacijama da igraju veću ulogu u kontinuiranom profesionalnom razvoju studenata, omogućujući im da budu u tijeku s najnovijim tehnologijama bespilotnih letjelica i napretkom u kodiranju.

3. Preporuke

Na temelju nalaza iz intervjua sa stručnjacima i studentskih anketa, predlaže se nekoliko ključnih preporuka za poboljšanje obrazovanja o tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju u programima strukovnog osposobljavanja. Cilj ovih preporuka je odgovoriti na utvrđene izazove i iskoristiti prilike za rast i napredak u ovom brzo razvijajućem području. Preporuke su osmišljene kako bi pomogle u oblikovanju budućnosti obrazovanja o bespilotnim letjelicama fokusirajući se na kontinuirano poboljšanje kurikuluma, praktično učenje, suradnju s industrijom, dostupnost resursa, raznolikost i učenje usmjereno na studente.

3.1 Ažuriranja nastavnog plana i programa obuke

- **Kontinuirana ažuriranja nastavnog plana i programa:** Ključno je kontinuirano ažurirati nastavne planove i programe kako bi se pratio brzi razvoj tehnologije bespilotnih letjelica. To uključuje integriranje novih tehnoloških dostignuća i trendova u industriji u obrazovne programe, osiguravajući da studenti uče najnovije vještine. To bi trebalo činiti redovito, uključujući doprinos stručnjaka iz industrije i akademskih djelatnika kako bi se osiguralo da ono što se predaje u učionici odražava stvarne tehnološke potrebe.
- **Multidisciplinarni pristup:** Nastavni plan i program trebao bi naglasiti holistički, interdisciplinarni pristup koji kombinira rad bespilotnih letjelica, kodiranje, inženjerstvo, zrakoplovstvo, pa čak i druga područja poput analize podataka i umjetne inteligencije (AI). To će studentima pružiti sveobuhvatno razumijevanje tehnologije i njezinih raznolikih primjena u raznim industrijama, osiguravajući da su dobro pripremljeni za izazove s kojima će se suočiti na radnom mjestu.
- **Usredotočite se na vještine rješavanja problema:** Nastavni planovi i programi trebali bi uključivati namjenske komponente usmjerene na tehnike rješavanja problema. Uz tehničke vještine, učenike treba naučiti kako pristupiti složenim problemima iz stvarnog svijeta i primijeniti vještine kritičkog mišljenja kako bi ih riješili. To je posebno važno s obzirom na promjenjivu prirodu tehnologije bespilotnih letjelica, koja često zahtijeva kreativna rješenja za novonastale probleme.

3.2 Praktične mogućnosti učenja

- **Povećana praktična obuka:** Kako su istaknuli stručnjaci i studenti, praktično iskustvo ključno je za učinkovito učenje. Praktične vježbe, poput upravljanja bespilotnim letjelicama, izrade prototipova i rada na projektima programiranja, trebale bi biti uključene u nastavni plan i program. To će poboljšati angažman studenata, zadržavanje studenata i razvoj vještina. Studentima bi trebalo pružiti priliku za rad na stvarnim projektima koji simuliraju industrijske prakse, što će ih bolje pripremiti za radnu snagu.
- **Učenje temeljeno na simulaciji:** Alati za simulaciju, poput virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR), trebali bi biti integrirani u programe obuke. Ove tehnologije mogu ponuditi impresivna iskustva učenja koja simuliraju operacije bespilotnih letjelica u stvarnom svijetu, pružajući studentima vrijedne mogućnosti prakse bez potrebe za fizičkim bespilotnim letjelicama. Učenje temeljeno na simulaciji moglo bi biti posebno korisno u područjima gdje su fizički resursi ograničeni ili skupi za osigurati.

3.3 Suradnja u industriji

- **Jačanje industrijskih partnerstava:** Povećana suradnja između obrazovnih institucija i industrije bespilotnih letjelica ključna je za osiguravanje da su programi obuke usklađeni s potrebama tržišta rada. Industrijska partnerstva mogu olakšati stažiranje, radnu praksu i gostujuća predavanja stručnjaka iz industrije, pružajući studentima uvid u stvarne primjene tehnologije bespilotnih letjelica. Ta partnerstva mogu uključivati i zajedničke istraživačke projekte ili kolaborativne dizajnerske napore, gdje studenti mogu raditi na najsuvremenijim industrijskim problemima.
- **Doprinos poslodavca za dizajn nastavnog plana i programa:** Kako bi se obrazovni sadržaj bolje uskladio sa zahtjevima industrije, poslodavci bi trebali biti uključeni u proces razvoja nastavnog plana i programa. Njihovi uvidi mogu pomoći u osiguravanju da vještine koje se podučavaju u programima osposobljavanja odgovaraju kompetencijama potrebnim na radnom mjestu. Ova suradnja također može pružiti vrijednu povratnu informaciju za edukatore kako bi kontinuirano poboljšavali metode poučavanja i sadržaj tečajeva.

3.4 Pristupačnost resursa i infrastruktura

- **Poboljšanje dostupnosti resursa:** Kako bi se prevladali izazovi povezani s pristupom nastavnim materijalima i mogućnostima za praksu, trebalo bi uložiti napore u pružanje više online tečajeva, interaktivnih aplikacija i drugih obrazovnih resursa kojima se može pristupiti na daljinu. To će omogućiti studentima, posebno onima iz nedovoljno opskrbljenih regija ili udaljenih lokacija, da imaju koristi od visokokvalitetnih nastavnih materijala. Štoviše, te resurse treba redovito ažurirati kako bi odražavali najnovije trendove i tehnološki napredak.
- **Rješavanje infrastrukturnih nedostataka:** Obrazovne institucije trebale bi se usredotočiti na nadogradnju svoje infrastrukture kako bi učenicima pružile potrebne alate i tehnologije za učenje. To uključuje osiguravanje da učenici imaju pristup računalima, softveru za kodiranje, internetskoj povezivosti i fizičkoj opremi za bespilotne letjelice. Poboljšanje infrastrukture stvorit će okruženje u kojem učenici mogu aktivno sudjelovati u procesu učenja bez tehnoloških prepreka koje ometaju njihov razvoj.

3.5 Poticanje raznolikosti i uključivosti

- **Ciljani rad s nedovoljno zastupljenim skupinama:** Kako bi se osiguralo da je obrazovanje o tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju dostupno raznolikoj skupini studenata, trebalo bi uložiti napore u povećanje sudjelovanja nedovoljno zastupljenih skupina, posebno žena i manjinskih skupina. To može uključivati ciljne kampanje regrutiranja, mentorske programe i stipendije usmjerene na te skupine. Programi osmišljeni za isticanje uzora iz različitih sredina također mogu inspirirati širi raspon studenata da se bave karijerama u tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju.
- **Inkluzivne nastavne prakse:** Odgajatelji bi trebali usvojiti inkluzivne nastavne prakse koje su prilagođene učenicima s različitim stilovima učenja i porijeklom. To će pomoći u stvaranju okruženja u kojem svi učenici mogu napredovati i uspjeti u obrazovanju o tehnologiji bespilotnih letjelica i programiranju. Prilagođavanje nastavnih metoda

učenicima s invaliditetom, različitim razinama predznanja i kulturnim razlikama može osigurati da svaki učenik dobije podršku koja mu je potrebna za uspjeh.

3.6 Učenje usmjereno na učenika

- **Personalizirani putevi učenja:** Kako bi se riješile različite razine predznanja i iskustva među studentima, trebalo bi razviti personalizirane puteve učenja. To bi moglo uključivati ponudu početnih, srednjih i naprednih smjerova kodiranja i upravljanja bespilotnim letjelicama kako bi se osiguralo da svi studenti dobiju potrebnu podršku. Nudjenje individualiziranih planova učenja omogućit će studentima da napreduju vlastitim tempom i osigurati da nitko ne zaostaje zbog različitih razina vještina.
- **Tehnike aktivnog učenja:** Uključivanje interaktivnijih i angažiranijih metoda poučavanja, poput učenja temeljenog na projektima, gamifikacije i suradničkih projekata, može povećati motivaciju učenika i poboljšati ishode učenja. Ovi pristupi omogućuju učenicima da primijene svoje znanje u stvarnim scenarijima, potičući vještine rješavanja problema i kritičkog mišljenja. Učenje temeljeno na projektima posebno je korisno u promicanju dubljeg razumijevanja uključivanjem učenika u puni ciklus rješavanja problema i stvaranja.

3.7 Stručno usavršavanje i kontinuirano učenje

- **Podrška za kontinuirani profesionalni razvoj:** Odgojitelje treba poticati na kontinuirano profesionalno usavršavanje kako bi bili u toku s najnovijim dostignućima u tehnologiji bespilotnih letjelica i obrazovanju o programiranju. To se može postići radionicama, konferencijama i online tečajevima usmjerenima na najnovije trendove i najbolje prakse u poučavanju ovih predmeta. Nastavnici koji su dobro upućeni u trenutne tehnologije moći će bolje angažirati svoje učenike i naučiti ih najrelevantnijim vještinama.
- **Mogućnosti cjeloživotnog učenja za studente:** Kako bi se potaknula kultura cjeloživotnog učenja, studente treba poticati na daljnje obrazovanje i osposobljavanje izvan njihovih početnih strukovnih programa. To može uključivati online tečajeve, programe certificiranja i masovne otvorene online tečajeve (MOOC-ove), koji pružaju fleksibilne mogućnosti učenja studentima kako napreduju u svojim karijerama. Cjeloživotno učenje omogućit će studentima da nastave razvijati svoje vještine i prilagođavati se brzo promjenjivom tehnološkom krajoliku industrije bespilotnih letjelica.

4. Zaključak

Projekt AVICO pružio je vrijedne uvide u trenutno stanje obrazovanja o tehnologiji bespilotnih letjelica i kodiranju u pet zemalja. Analizom intervjua sa stručnjacima i studentskih anketa prikupili smo ključne nalaze koji ističu rastući interes za tehnologije bespilotnih letjelica i kodiranje, kao i značajne izazove s kojima se suočavaju nastavnici i studenti u ovom brzo razvijajućem području. Nalazi naglašavaju potrebu za kontinuiranim razvojem obrazovnih pristupa kako bi se zadovoljili zahtjevi ove dinamične industrije.

Kroz raznolike prikupljene podatke, projekt je otkrio nekoliko ključnih točaka fokusa za obrazovne institucije i kreatore politika. Brzi tempo tehnoloških promjena u sektoru bespilotnih letjelica zahtijeva da nastavni planovi i programi ostanu fleksibilni i prilagodljivi,

dok su praktična obuka i praktično učenje ključni za uspjeh studenata. Suradnja s industrijom i dostupnost resursa također su se pojavili kao ključni čimbenici za osiguravanje da obrazovanje ide ukorak s tehnološkim napretkom. Osim toga, poticanje raznolikosti i uključivosti unutar područja ključno je za stvaranje pravednijeg okruženja za učenje koje nudi prilike svim studentima.

4.1 Ključni nalazi

- **Nedostaci u nastavnom planu i programu i tehnološki napredak:**Jedan od najkritičnijih identificiranih izazova je brzi razvoj tehnologija bespilotnih letjelica, što zahtijeva stalna ažuriranja nastavnih planova i programa. Obrazovne institucije moraju osigurati da njihovi programi odražavaju najnovija tehnološka dostignuća kako bi studentima pružile vještine potrebne za uspjeh na tržištu rada. To zahtijeva proaktivan pristup razvoju nastavnih planova i programa, s posebnom pažnjom posvećenom novim trendovima, zahtjevima industrije i tehnološkim inovacijama.
- **Praktična obuka i simulacija:**I stručnjaci i studenti naglasili su važnost praktičnog učenja. Praktična obuka u stvarnom svijetu ključna je za razvoj tehničkih vještina potrebnih za upravljanje bespilotnim letjelicama i rad sa srodnim programskim jezicima. Nadalje, integracija alata za simulaciju, poput virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR), bitna je za pružanje impresivnih, interaktivnih iskustava studentima. Ovi alati mogu nadopuniti fizičke operacije bespilotnih letjelica i omogućiti eksperimentiranje u sigurnom, kontroliranom okruženju, omogućujući studentima da vježbaju scenarije koji bi bili preskupi ili opasni u stvarnom okruženju.
- **Suradnja u industriji:**Jača partnerstva između obrazovnih institucija i industrije bespilotnih letjelica ključna su za premošćivanje jaza između obrazovanja u učionici i stvarnog zapošljavanja. Suradnja s industrijom pruža studentima vrijedan uvid u trenutne tehnologije, prakse i profesionalna očekivanja. Kroz stažiranje, radnu praksu i dizajn kurikuluma vođen industrijom, studenti mogu steći praktično iskustvo i bolje razumijevanje kako se njihovo akademsko znanje primjenjuje na radnom mjestu. Bliska suradnja s poslodavcima također može osigurati da programi osposobljavanja ostanu usklađeni s vještinama potrebnim na tržištu rada.
- **Demografski podaci i preferencije studenata:**Anketa među studentima otkrila je da je većina studenata u strukovnim programima za bespilotne letjelice starija od 18 godina, s preferencijama za tekstualne programske jezike i video lekcije. Ova demografska preferencija naglašava važnost pružanja obrazovnog sadržaja koji je namijenjen odraslim učenicima koji mogu imati različite razine prethodnog iskustva i stilove učenja. Osim toga, postojao je značajan interes za učenje temeljeno na simulaciji, kako za tehnologiju bespilotnih letjelica, tako i za kodiranje, što pojačava potrebu za integracijom digitalnih alata u nastavni plan i program koji mogu poboljšati iskustvo učenja i ponuditi fleksibilne i zanimljive načine podučavanja.
- **Raznolikost i uključivost:**Značajan nalaz ovog istraživanja je potreba za povećanjem raznolikosti i uključivosti u obrazovanje o tehnologiji bespilotnih letjelica i programiranju. Treba uložiti napore kako bi se potaknulo sudjelovanje nedovoljno zastupljenih skupina, posebno žena i manjinskih skupina, u tim područjima. To se može postići ciljanim

kampanjama informiranja javnosti, mogućnostima mentorstva i stipendijama. Nadalje, treba usvojiti inkluzivne nastavne prakse kako bi se prilagodile učenicima iz različitih sredina i s različitim razinama predznanja, osiguravajući da svi učenici imaju jednake mogućnosti za uspjeh.

4.2 Preporuke za poboljšanje:

Preporuke dane u ovom izvješću imaju za cilj rješavanje izazova i prilika utvrđenih u nalazima. Ključne preporuke uključuju:

- **Poboljšanja nastavnog plana i programa:** Redovita ažuriranja nastavnog plana i programa potrebna su kako bi se pratio tehnološki napredak. Nastavni plan i program trebao bi usvojiti multidisciplinarni pristup, uključujući kodiranje, upravljanje bespilotnim letjelicama i srodna područja poput inženjerstva i znanosti o podacima, kako bi se studentima pružio širok skup vještina.
- **Prošireno praktično učenje:** U programe bi trebalo uključiti više mogućnosti za praktičnu obuku, uključujući praktične vježbe s bespilotnim letjelicama, izradu prototipova i projekte kodiranja. Integracija alata za simulaciju poput virtualne stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR) dodatno će poboljšati mogućnosti učenja.
- **Ojačana industrijska partnerstva:** Razvijanje jačih veza sa zainteresiranim stranama u industriji osigurat će da programi obuke zadovoljavaju tržišne zahtjeve. Obrazovne institucije trebale bi surađivati s poslodavcima kako bi osmislile nastavne planove i programe koji odražavaju vještine potrebne u industriji bespilotnih letjelica i ponuditi studentima iskustvo u stvarnom svijetu kroz stažiranje i praksu.
- **Pristupačnost resursa:** Obrazovne institucije trebale bi proširiti pristup resursima za učenje, kao što su online tečajevi i interaktivne aplikacije. Osim toga, škole bi trebale ulagati u poboljšanje svoje infrastrukture kako bi osigurale da učenici imaju pristup potrebnom hardveru, softveru i internetskoj povezivosti.
- **Promicanje raznolikosti i uključivosti:** Inicijative za zapošljavanje nedovoljno zastupljenih skupina, posebno žena i manjina, trebale bi biti prioritet. Škole bi također trebale usvojiti inkluzivne nastavne prakse koje podržavaju učenike s različitim obrazovnim potrebama, osiguravajući gostoljubivo okruženje za sve.
- **Podrška cjeloživotnom učenju:** Studente treba poticati na cjeloživotno učenje kroz programe kontinuiranog obrazovanja i certificiranja. To će im pomoći da ostanu konkurentni u brzo promjenjivoj industriji bespilotnih letjelica.

4.3 Kretanje naprijed

Nalazi ovog izvješća pokazuju ogroman potencijal za rast tehnologije bespilotnih letjelica i obrazovanja u području kodiranja. Međutim, još uvijek je potrebno raditi na rješavanju nedostataka u dizajnu nastavnog plana i programa, infrastrukturi i pristupu resursima. Primjenom preporučenih poboljšanja, obrazovni programi bit će bolje opremljeni za zadovoljavanje rastućih potreba industrije i pružiti studentima vještine potrebne za uspjeh na tržištu rada.



U budućnosti bi se fokus trebao staviti na stvaranje angažiranijeg, uključivijeg i za budućnost spremnog obrazovnog okruženja. To se može postići kontinuiranim ažuriranjem kurikuluma, integracijom novih tehnologija poput virtualne stvarnosti i proširene stvarnosti (VR) i proširene stvarnosti (AR), jačom suradnjom s industrijom i povećanim naporima kako bi se osiguralo da je obrazovanje dostupno svim studentima, bez obzira na njihovu pozadinu. Budućnost obrazovanja u području bespilotnih letjelica izgleda obećavajuće i, uz prave korake, može igrati ključnu ulogu u oblikovanju buduće radne snage u industriji bespilotnih letjelica i kodiranja.