CODING TRAINING WITH AVIATION TECHNOLOGIES

Транснационални извештај

Co-funded by the European Union

Финансирано од стране Европске уније. Изнети ставови и мишљења су искључиво ставови аутора и не одражавају нужно ставове Европске уније или Европске извршне агенције за образовање и културу (EACEA). Ни Европска унија ни EACEA не могу се сматрати одговорним за њих

Увод **3**
1. Методологија **4**
1.1 Интервјуи са експертима 4
1.2 Анкетирање ученика 5
1.3 Анализа података 6
2. Анализа података **6**
2.1 Интервјуи са стручњацима 7
2.1.1 Профили стручњака и биографски подаци 7
2.1.2 Кључне теме разговора 7
2.1.3 Сажетак интервјуа са стручњацима 8
2.1.4 Кључни увиди из интервјуа 8
2.1.5 Препоруке 9
2.2 Анкетирање ученика 10
2.2.1 Профили учесника анкете 10
2.2.2 Знање и искуство ученика са УАВ технологијом и програмирањем 10
2.2.3 Склоности ка одређеним моделима учења и поучавања 11
2.2.4 Осврт на прилике у индустрији и вештине будућности 11
2.2.5 Изазови и могућа решења 11
2.2.6 Лични развој и континуирано учење 12
3. Препоруке **13**
3.1 Ажурирање курикулума и програма обуке 13
3.2 Практичне и искуствене методе учења 13
3.3 Сарадња са индустријом 14
3.4 Приступ ресурсима и инфраструктура 14
3.5 Подстицање разноликости и инклузије 14
3.6 Учење усмерено на ученика 15
3.7 Професионални развој и континуирано образовање 15
4. Закључак **16**
4.1 Кључна запажања: 16
4.2 Препоруке за побољшање: 17
4.3 Даљи кораци: 17

Увод

Пројекат AVICO, који укључује шест земаља - Турску, Хрватску, Италију, Србију, Словачку и Португалију – се фокусира на интеграцију образовања из програмирања са технологијама беспилотних летелица (УАВ). Овај транснационални извештај обједињује закључке из сваке земље учеснице, пружајући свеобухватан преглед стања образовања у области беспилотних технологија и програмирања у оквиру стручног образовања у овим државама. Кроз комбинацију увида стечених спровођењем интервјуа са експертима и анкета са ученицима, извештај има за циљ да идентификује кључне изазове и прилике у овој растућој области, нудећи притом практичне препоруке за унапређење образовних програма.

Технологије беспилотних летелица брзо трансформишу различите индустрије, од пољопривреде и логистике, до еколошког мониторинга и урбаног планирања. Како се ове технологије све више интегришу у свакодневни живот, расте и потреба за стручњацима који не само да разумеју функционисање УАВ система, већ поседују и знања из програмирања и техничке вештине потребне за иновације. Образовање из програмирања стога има кључну улогу у припреми ученика за тржиште рада будућности, нарочито у контексту авио-технологија, где су техничке и вештине решавања проблема све значајније.

Пројекат AVICO има за циљ да истражи на који начин комбинација обуке из програмирања и образовања о УАВ технологијама може боље да припреми ученике за будућност. Овај извештај разматра тренутно стање интеграције наведених области у образовни систем, пружајући увид у ниво знања и искуства ученика, ефикасност постојећих наставних метода, као и мишљења стручњака из релевантних области.. Добијени подаци апострофирају и успешне сегменте и изазове са којима се суочавају образовне установе у пет земаља учесница, нудећи разноврсне увиде који могу допринети унапређењу програма обуке у области УАВ технологија и програмирања.

Свака учесница у пројекту доноси сопствену образовну традицију, технолошки контекст и односе са индустријом. Ослањајући се на националне извештаје, пројекат AVICO нуди компаративну анализу начина на који су образовни системи у области програмирања и УАВ технологија структурирани у различитим стручним окружењима. Извештај истиче важност разумевања не само техничких вештина потребних за успех у каријери повезаној са УАВ технологијама, већ и педагошких приступа који најбоље подржавају учење и ангажованост ученика.

Поред истраживања знања и искустава ученика, пројекат AVICO такође проучава шири образовни контекст, укључујући индустријске трендове, развој наставних планова и програма и сарадњу између образовних установа и приватног сектора. Пружајући увид у стање у образовању и индустрији, извештај даје уравнотежен увид у тренутно стање образовања у области УАВ технологија и програмирања, уз конкретне препоруке за побољшање.

Увиди приказани у овом извештају имају за циљ да помогну доносиоцима одлука у образовању, едукаторима и индустријским стручњацима у креирању ефикаснијих и релевантнијих програма обуке. Ови програми су од кључне важности како би се обезбедило да ученици не само буду спремни за убрзане технолошке промене, већ и да поседују вештине потребне за успех у све аутоматизованијем и дигитализованијем свету.

Структура извештаја организована је на следећи начин: започиње свеобухватним одељком о методологији, након чега следи детаљна анализа интервјуа са стручњацима и анкета са ученицима. Извештај се завршава конкретним препорукама које имају за циљ унапређење образовне праксе и боље усклађивање са потребама ученика и захтевима тржишта рада.

1. Методологија

Методологија коришћена у овом транснационалном извештају представља комбинацију квалитативног и квантитативног истраживања, укључујући интервјуе са стручњацима и анкете са ученицима у шест земаља учесница: Турској, Италији, Хрватској, Србији, Словачкој и Португалији. Овај приступ мешовитих метода одабран је како би се обезбедило свеобухватно разумевање тренутног стања у образовању из области програмирања, са посебним фокусом на технологије беспилотних летелица (УАВ – *unmanned aerial vehicles*). Циљ је био да се прикупе дубински увиди у изазове, прилике и нове трендове у области УАВ технологије и образовања из програмирања у оквиру стручног образовања, као и да се сагледају перспективе како ученика, тако и наставника. Прикупљени подаци служили су као основа за израду препорука усмерених ка унапређењу образовања и обука у овој динамичној области.

Процес прикупљања података био је структурисан и организован на следећи начин:

1.1 Интервјуи са експертима

Кључна компонента овог истраживања било је спровођење интервјуа са разноврсном групом експерата из области УАВ технологија, програмирања и стручног образовања. Одабрани су стручњаци из различитих сектора - укључујући академску заједницу, индустрију и надлежне за креирање образовне политике - како би се обезбедио широк спектар ставова о интеграцији УАВ технологија у стручно образовање. Интервјуи су осмишљени да истраже практичне изазове и могућности укључивања УАВ технологија у постојеће образовне оквире, неопходне вештине које ученици морају да поседују како би били успешни, као и улогу сарадње са индустријом у обликовању програма обуке.

Интервјуи са експертима били су полуструктурирани, што је омогућило флексибилност у обради разноврсних тема, уз сигурност да су кључни концепти у вези са УАВ технологијом, учењем програмирања и будућим потребама за вештинама покривени. Увиди стручњака пружили су драгоцене информације о тренутној пракси у области УАВ образовања, указујући на области у којима образовни системи евентуално заостају и предлажући могућности за

побољшање. Додатно, експерти су дали значајан допринос у разумевању јаза између образовања и потреба УАВ индустрије, дајући свој допринос у сагледавању ширег контекста са становишта тржишта рада.

Укупно је спроведено 84 интервјуа са експертима у свих шест земаља учесница. Постављени кључни показатељ учинка (KPIs) од 20 интервјуа по земљи није у потпуности остварен због различитих нивоа ангажовања и логистичких ограничења. Упркос томе, укупан број реализованих интервјуа је значајан, са просеком од 18 по земљи. Прикупљени подаци представљају одличну полазну тачку у анализирању добијених података и пружају вредне увиде у становишта експерата из ове области.

1.2 Анкетирање ученика

Паралелно са интервјуима са експертима, осмишљена је и свеобухватна анкета намењена ученицима како би се прикупиле њихова становишта у вези са образовањем у области УАВ технологије и програмирања. Анкета је осмишљена да даје процену неколико кључних аспеката које су ученици стекли током школовања, укључујући и самопроцену знања и вештина у области УАВ технологија и програмирања, преференције у погледу метода учења, као и препреке са којима се суочавају у стицању тих вештина. Такође, анкета је имала за циљ да пружи увид у ставове ученика о релевантности и ефикасности образовних програма које похађају.

Анкета је спроведена у свих пет земаља, учествовањем ученика из различитих типова образовних установа, укључујући стручне средње школе, установе високог образовања и центре за неформално образовање. Циљ је био да се обезбеди већи узорак испитаника са што различитијим искуствима у току школовања. Питања су обухватала различите теме, од знања и искуства са УАВ технологијама и програмским језицима, до преферираних метода учења (као што су видео лекције, интерактивне апликације или пројектно учење). Анкета је такође имала за циљ да идентификује кључне препреке са којима се ученици суочавају у образовању, као што су недостатак ресурса, ограничене могућности за практичан рад и недовољно наставних материјала.

Почетни циљ је био да се прикупи најмање 70 попуњених анкета са ученицима из сваке земље учеснице. Иако овај циљ није уједначено остварен у свим земљама, услед варијација у капацитетима установа и стопи одговора, укупни одзив испитаника је висок. У просеку је прикупљено по 68 анкета у свакој земљи, што је веома близу постављеном циљу. Велики број испитаника омогућава репрезентативност резултата и пружа драгоцене увиде у искуства и ставове ученика стручног образовања и обуке (VET).

1.3 Анализа података

Након прикупљања података путем интервјуа са експертима и анкета са ученицима, спроведена је детаљна анализа како би се идентификовале заједничке теме, обрасци и кључни увиди. Квалитативни подаци из интервјуа са експертима анализирани су ради препознавања понављајућих трендова, изазова и препорука. Одговори су категоризовани према темама које се односе на развој курикулума, наставне методе, ангажованост ученика и интеграцију нових технологија у образовање.

Квантитативни подаци из анкета анализирани су дескриптивном статистиком, у циљу идентификовања образаца у знању ученика, њиховим преференцијама у учењу и уоченим изазовима. Затим је спроведена компаративна анализа међу пет земаља како би се истакле сличности и разлике у образовним приступима, препрекама са којима се ученици суочавају, и перцепцији ефикасности постојећих образовних програма.

Ова компаративна анализа не само да је пружила увид у ефикасност постојећих образовних програма у области УАВ технологија и програмирања, већ је помогла и у идентификацији најбољих пракси које се могу делити међу учесницама пројекта. Комбиновањем налаза из интервјуа и анкета, методологија је омогућила свеобухватно разумевање тренутног стања образовања у овој области у оквиру стручног образовања.

Комбинована анализа увида стручњака и повратних информација добијених од ученика била је од кључног значаја за формулисање препорука за унапређење образовних оквира у области УАВ технологије и програмирања.
Ове препоруке су осмишљене да помогну наставницима, доносиоцима образовних политика и представницима индустрије у развоју ефикаснијих програма обуке који су усклађени са потребама ученика и тржишта рада. На тај начин, будући дипломци ће бити опремљени неопходним вештинама за успех у брзо развијајућем свету УАВ технологије.

2. Анализа података

Анализа података представљених у транснационалном извештају подељена је на две главне компоненте: интервјуе са стручњацима и анкете са ученицима. Обе компоненте анализиране су засебно како би се добили увиди и из угла образовних стручњака и из угла ученика, а затим су добијени увиди из обе компоненте међусобно упоређени како би се идентификовале опште теме, заједнички трендови и кључни закључци релевантни за шире циљеве AVICO пројекта. Ова анализа омогућава свеобухватно разумевање стања образовања о беспилотним летелицама (УАВ) и програмирању у пет земаља и представља основу за давање препорука за унапређење квалитета програма стручног образовања.

2.1 Интервјуи са стручњацима

Интервјуи са стручњацима били су кључни извор квалитативних података, пружајући дубинске увиде у изазове и могућности повезане са интеграцијом УАВ технологија у стручно образовање. Ови интервјуи спроведени су са професионалцима из различитих сектора, високообразовних институција, индустрије и установа за стручно образовање, који су поделили драгоцене увиде у развој образовања о УАВ технологијама.

2.1.1 Профили стручњака и биографски подаци

Стручњаци који су учествовали у овом истраживању пажљиво су одабрани на основу њиховог богатог искуства у раду са УАВ технологијама, образовању из програмирања и стручном образовању. Одабрани су стручњаци различитих профила::

- **Високообразовне институције:** Универзитетски професори и истраживачи специјализовани за инжењерство, ваздухопловство и рачунарске науке, посебно они који су укључени у развој и реализацију курсева везаних за УАВ технологије.

- **Центри за стручно образовање:** Предавачи и инструктори у установама које нуде специјализоване курсеве из УАВ технологије, програмирања и сродних области.

- **Технолошке компаније:** Професионалци из УАВ индустрије који се баве дизајном, производњом и применом УАВ система у различитим индустријама (нпр. пољопривреда, логистика, надзор).

Ови стручњаци су допринели разноврсним перспективама које одражавају и академску и индустријску страну УАВ образовања. Њихово искуство обухватало је теоријска истраживања као и практичну примену, што је додатно обогатило прикупљене увиде.

2.1.2 Кључне теме разговора

Интервјуи са стручњацима обухватили су широк спектар кључних тема које су од суштинског значаја за интеграцију УАВ технологија и образовања из области програмирања у оквиру програма средњег стручног образовања. Главне теме о којима се дискутовало укључују:

- **Интеграција УАВ технологија у стручно образовање:** Стручњаци су нагласили важност увођења УАВ технологија у образовање ради боље припреме ученика за тржиште рада. То подразумева увођење наставних планова и програма везаних за УАВ технологије на различитим нивоима образовања, као и обезбеђивање приступа ученицима одговарајућим алатима и технологијама.

- **Ефикасност тренутних образовних метода**: Анализиране су методе које се тренутно користе у настави програмирања и УАВ вештина, као и њихова усклађеност са индустријским захтевима. Стручњаци су говорили о предностима и недостацима постојећих метода, са посебним фокусом на то колико су те методе усклађене са практичним захтевима УАВ индустрије.

- **Изазови у праћењу технолошког напретка:** Стручњаци су истакли тешкоће са којима се образовни систем суочава приликом праћења брзог развоја УАВ технологија који се не односе само ажурирање наставних планова и програма, већ и обезбеђивање да наставници поседују неопходне вештине и ресурсе за подучавање савремених технологија у развоју.

- **Индустријски захтеви:** Истакнута је потреба да ученици стекну практичне вештине које одговарају потребама УАВ индустрије. Говорили су и о о раскораку између теоријског знања и практичних вештина које послодавци захтевају у области УАВ технологије, истичући потребу да се програми стручног образовања ускладе са стандардима индустрије.

- **Препоруке за унапређење образовања:** Укључују ажурирање курикулума, нове методе наставе и сарадњу са индустријом.

2.1.3 Сажетак интервјуа са стручњацима

Интервјуи су вођени у полуструктурисаном формату, омогућавајући и вођени и слободан ток разговора. Укупно је интервјуисано 77 стручњака из свих шест земаља учесница у AVICO пројекту: Турске, Италије, Хрватске, Србије, Словачке и Португала.

Сваки интервју је трајао између 30 и 60 минута и спроведен је уживо или путем видео позива. Интервјуи су транскрибовани и анализирани како би се извукле кључне теме и закључци.

2.1.4 Кључни увиди из интервјуа

Интервјуи са стручњацима донели су неколико кључних увида који пружају драгоцене смернице за унапређење образовања у области УАВ технологије и програмирања у оквиру стручног образовања:

- **Брзи технолошки напредак:** Међу стручњацима је постигнут консензус да се УАВ технологија развија изузетно брзо. Образовни програми морају се брзо прилагођавати како би ученици стицали најактуелније вештине и како би наставни план и програм одражавали савремене стандарде у индустрији. Стручњаци су нагласили потребу за непрекидним ажурирањем програма обуке како би се избегло заостајање за технолошким напретком.

- **Учење кроз праксу:** Многи стручњаци су нагласили значај учења кроз практичан рад и искуствено учење када је реч о подучавању УАВ технологија и програмерских вештина. Истакли су да ученици који се активно баве беспилотним летелицама — било кроз њихово састављање, програмирање или управљање — у већој мери задржавају стечена знања и вештине. Практично искуство је кључно за усвајање знања и њихов дугорочни успех у овој области.

- **Интердисциплинарни приступ:** Стручњаци су истакли неопходност мултидисциплинарног приступа у образовању о УАВ технологијама. Интегрисањем програмирања, инжењерства, ваздухопловства у јединствен наставни план и програм, ученицима се омогућава свеобухватно разумевање ове области. Овакав приступ не само да пружа техничка знања потребна за управљање беспилотним летелицама, већ развија и критичко мишљење и способност решавања проблема, што је од суштинског значаја за успешно сналажење у сложеним изазовима индустрије.

- **Сарадња са индустријом:** Једна од кључних препорука била је јачање партнерстава између образовних установа и УАВ индустрије. Стручњаци су нагласили да сарадња са приватним сектором може обезбедити да програми обуке буду усклађени са потребама послодаваца. Партнерства са индустријом такође могу ученицима пружити прилике за стручне праксе, обуке кроз рад и искуство на реалним пројектима, што је од изузетне вредности за повећање њихове запошљивости након завршетка школовања.

2.1.5 Препоруке

На основу увида добијених кроз интервјуе са стручњацима, формулисане су следеће кључне препоруке за унапређење интеграције УАВ технологија у стручно образовање:

- **Ажурирање курикулума:** Континуирано ажурирање наставних планова и програма како би се укључила најновија достигнућа у области УАВ технологија је од кључног значаја. То подразумева обезбеђивање приступа савременој хардверској и софтверској опреми у образовним институцијама, као и стручно оспособљавање наставника за коришћење најновијих алата и техника које се примењују у индустрији.

- **Партнерства са индустријом:** Јачање сарадње са УАВ индустријом може допринети усклађивању програма обуке са актуелним потребама тржишта рада. То укључује развој програма стручне праксе и радног оспособљавања који ученицима омогућавају непосредно искуство са УАВ технологијама у реалним радним условима.

- **Практична обука:** Повећање обима практичног, искуственог учења је од суштинског значаја за ангажовање ученика и побољшање њихових образовних постигнућа. Програми би требало да дају предност учењу кроз пројекте, где ученици могу

директно примењивати знања из програмирања и УАВ технологија у реалном контексту.

Применом ових препорука, образовне институције могу боље да припреме ученике за каријере у УАВ индустрији и омогуће им да поседују неопходне вештине и знања за успех у овој брзо растућој области након завршетка школовања.

2.2 Анкетирање ученика

Анкете са ученицима имале су за циљ да прикупе свеобухватне податке о знању, искуствима, преференцијама и ставовима ученика који учествују у образовању из области УАВ технологија и програмирања. Одговори из анкета анализирани су како би се уочили обрасци у профилима ученика, њихово разумевање УАВ технологија и програмирања, преферирани начини учења, као и изазови са којима се суочавају у овим областима. Такође, анкета је обухватила и ставове ученика о вештинама које су потребне у индустрији и могућностима за њихов будући развој.

2.2.1 Профили учесника анкете

Анкета је обухватила више од 350 ученика из шест земаља учесница: Италије, Турске, Хрватске, Србије, Словачке и Португалије. Ученици су углавном били узраста између 16 и 18 година, с тим што је значајан број ученика имао више од 18 година. Већина испитаника похађа средње стручне школе, које су усмерене ка припреми ученика за конкретна занимања, укључујући и области беспилотних технологија и програмирања. Мањи проценат ученика долази из центара за неформално образовање и високошколских установа, што указује на шире интересовање за ове области.

2.2.2 Знање и искуство ученика са УАВ технологијом и програмирањем

Резултати анкете показали су да већина ученика поседује **основни или средњи ниво знања** о УАВ технологијама. На питање како оцењују своје знање, одговори су били следећи:

- **36%** учесника у анкетирању је оценило своје знање као задовољавајуће,
- **29%** као добро,
- **8%** као веома добро.

Међутим, постоји значајан јаз када је у питању искуство са **програмирањем** – чак 88% ученика је изјавило да има **мало или нимало искуства** са програмирањем. Овај податак указује на изазов у обезбеђивању адекватне припреме ученика за део образовања који се односи на програмирање, који је кључна компонента у области УАВ технологије.

2.2.3 Склоности ка одређеним моделима учења и поучавања

Анкетом су испитане и склоности ученика када је у питању **начин учења**. Доминантна склоност ка коришћењу **интерактивних и дигиталних ресурса** указује на важност модернизације наставних приступа у циљу повећања мотивације и ангажованости ученика.

- **37%** ученика је навело да преферира видео лекције,
- **31%** је изабрало групни рад**,**
- **23%** даје предност интерактивним апликацијама.

Ови резултати указују на потребу за **комбинованим приступом учењу** који укључује теоријска знања, практичне вештине и дигиталне ресурсе.

2.2.4 Осврт на прилике у индустрији и вештине будућности

На питање које вештине сматрају најважнијим за своју будућу каријеру, ученици су издвојили следеће:

- **49%** испитаника је истакло **решавање проблема** као кључну вештину,
- **28%** је издвојило **техничке вештине**,
- **12%** је навело **тимски рад**,
- док је **10%** нагласило **креативност и иновације**.

Оваква оријентација ка **решавању проблема и развоју техничких компетенција** у потпуности је усклађена са захтевима савремених индустрија, нарочито у областима **беспилотних летелица и програмирања**. Обе индустрије карактеришу динамична радна окружења, у којима су прилагодљивост, брзо доношење одлука и практична примена знања у реалним условима од пресудног значаја.

2.2.5 Изазови и могућа решења

Ученици су идентификовали више **изазова** са којима се суочавају током учења УАВ технологија и програмирања. Као најзначајнији издвојени су следећи:

- **42%** ученика навело је недостатак могућности за практичну примену стечених знања,

- **36%** је истакло недостатак одговарајућих ресурса и опреме,
- док је **18%** оценило да су одређени концепти превише сложени и тешко разумљиви.

У погледу могућих решења, ученици су предложили **конкретне кораке за унапређење наставе**:

- **40%** је изразило потребу за материјалима прилагођеним нивоу ученика,
- **30%** је сугерисало већи број интерактивних лекција,
- док је **25%** тражило више практичних активности и рада на конкретним пројектима.

Ови налази јасно указују на потребу за подстицајним, функционалним и **ученику прилагођеним педагошким приступима**. Практичне методе, визуални материјали, као и примена знања у реалним сценаријима, не само да повећавају разумевање садржаја, већ и мотивацију ученика да се активно укључе у процес учења. У том смислу, фокус на интерактивност, доступност ресурса и постепено увођење сложенијих концепата може допринети већој ефикасности образовних програма у овој области.

2.2.6 Лични развој и континуирано учење

У оквиру анкете испитивано је и интересовање ученика за **лични развој** и **континуирано учење**. Више од **65% испитаника** изразило је снажно интересовање за **обуке засноване на симулацијама**, као ефикасан начин за додатно развијање вештина **ван традиционалног окружења учионице**.

Ови налази указују на све израженију потребу за **е-учењем** и **симулационим тренинзима**, који омогућавају ученицима **стални професионални развој** и **ажурирање знања** у области УАВ технологија и програмирања.

3. Препоруке

На основу налаза добијених из интервјуа са стручњацима и анкета са ученицима, формулисане су кључне препоруке за унапређење образовања у области УАВ технологија и програмирања у оквиру стручног образовања и обука. Циљ ових препорука је да се одговори на идентификоване изазове и да се искористе постојеће могућности за развој у овој брзо растућој и технолошки динамичној области. Предложене мере усмерене су на: континуирано унапређење курикулума, јачање практичног учења, интензивирање сарадње са индустријом, побољшање приступа савременим ресурсима и алатима, промовисање разноликости и инклузивности, као и на учење усмерено на ученика, које подстиче активно ангажовање и развој релевантних вештина.

3.1 Ажурирање курикулума и програма обуке

- **Континуирано ажурирање курикулума:** Неопходно је редовно осавремењавање курикулума како би се пратиле брзе промене у УАВ технологијама. Курикулум треба да интегрише најновије технолошке трендове и иновације, уз активно укључивање стручњака из индустрије и академске заједнице, како би образовни програм остао релевантан и усклађен са потребама тржишта рада.

- **Мултидисциплинарни приступ:** Курикулум треба да обухвати свеобухватан приступ који повезује управљање УАВ системима, програмирање, инжењерство, ваздухопловство, анализу података и вештачку интелигенцију (ВИ), како би ученици стекли ширу слику и били спремни за различите примене у индустрији.

- **Фокус на вештине решавања проблема:** Програми обуке треба да садрже модуле и активности које подстичу развој способности решавања сложених проблема и критичког мишљења, јер су ове вештине кључне за успешан рад у динамичној и технолошки захтевној УАВ индустрији.

3.2 Практичне и искуствене методе учења

- **Повећање обима практичне наставе:** Практична настава у управљању УАВ системима, изради прототипова и програмирању треба да буде интегрални део образовног процеса. Пројектно оријентисано учење треба поставити као приоритет, како би ученици могли да примене теоријска знања у реалним и симулираним условима, чиме се подстиче развој практичних вештина и самосталног рада.

- **Увођење учења путем симулације:** Интеграција савремених технологија као што су виртуелна и проширена реалност (ВР/АР) у наставни процес омогућава ученицима

искуствено учење, чак и у ситуацијама када физички УАВ уређаји нису доступни. Ове технологије пружају могућност симулације реалних радних услова, чиме значајно проширују капацитете за практичну обуку и развој стручних компетенција.

3.3 Сарадња са индустријом

- **Јачање партнерства са индустријом:** Снажна сарадња између образовних установа и УАВ индустрије кључна је за осигуравање релевантности образовних програма у складу са актуелним потребама тржишта рада. Ова сарадња треба да обухвати организацију стручних пракси и стажирања, укључивање индустријских стручњака у наставу кроз предавања, као и реализацију заједничких пројеката који омогућавају практично искуство ученика.

- **Учешће послодаваца у креирању курикулума:** Послодавци треба активно да учествују у развоју и ажурирању наставних садржаја, како би се обезбедило да ученици стичу вештине и знања заиста тражена на тржишту рада. Ова сарадња доприноси континуираном усавршавању наставних метода и прилагођавању курикулума технолошким и индустријским променама.

3.4 Приступ ресурсима и инфраструктура

- **Побољшање доступности ресурса:** Неопходно је развијати и ширити доступност онлајн курсева, интерактивних апликација и других дигиталних образовних алата, како би ученици из различитих средина могли равноправно да приступе квалитетним и савременим материјалима за учење, без обзира на географску локацију.

- **Решавање инфраструктурних изазова:** Образовне установе треба да улажу у модернизацију техничке опреме и инфраструктуре, укључујући рачунаре, софтверска решења, УАВ уређаје и интернет конекцију, како би ученици имали оптималне услове за несметано и ефективно учење, ослобођено техничких препрека.

3.5 Подстицање разноликости и инклузије

- **Подршка недовољно заступљеним групама:** Неопходно је развијати кампање и програме који ће подстаћи укључивање жена и припадника мањинских заједница у УАВ и програмерске обуке. То може обухватити доделу стипендија, менторство, као и промоцију успешних узора из различитих друштвених група, чиме се доприноси већој равноправности и разноликости у овој области.

- **Инклузивне наставне методе:**
  Предавачи треба да примењују педагошке приступе који узимају у обзир различите стилове учења и социјалне позадине ученика, укључујући оне са инвалидитетом или са слабијим предзнањем. Тиме се ствара инклузивно и стимулативно образовно окружење које омогућава сваком ученику да максимално развије своје потенцијале.

3.6 Учење усмерено на ученика

- **Персонализовани учење:** Како би се одговорило на различите нивое предзнања и искуства међу ученицима, неопходно је развити персонализоване путеве учења. То подразумева понуду различитих нивоа обуке – почетног, средњег и напредног – у областима програмирања и управљања УАВ системима, како би сви ученици добили одговарајућу подршку. Индивидуализовани планови учења омогућавају ученицима да напредују сопственим темпом и спречавају да било ко заостане због разлика у претходном знању.

- **Активне наставне методе:** Укључивање интерактивних и динамичних наставних метода, као што су пројектно учење, гамификација и тимски задаци, може значајно допринети повећању мотивације ученика и побољшању исхода учења. Ови приступи омогућавају ученицима да примењују стечена знања у реалним ситуацијама, подстичући развој вештина решавања проблема и критичког мишљења. Пројектно учење се посебно истиче јер омогућава ученицима да прођу кроз цео циклус решавања проблема – од идеје до реализације.

3.7 Професионални развој и континуирано образовање

- **Подршка наставницима кроз стручно усавршавање:**
  Неопходно је обезбедити континуиране могућности за професионални развој наставника кроз семинаре, стручне конференције и онлајн курсеве. Тиме се омогућава да наставни кадар остане у кораку са технолошким иновацијама и савременим педагошким методама, што директно доприноси квалитету наставе.

- **Подстицање ученика на целоживотно учење:**
  Ученике треба охрабривати да се укључе у програме континуираног образовања и професионалног развоја, укључујући флексибилне опције као што су онлајн курсеви и МООС платформе (масовни отворени онлајн курсеви). Овакав приступ омогућава стицање додатних компетенција и осигурава конкурентност ученика на динамичном тржишту рада.

4. Закључак

Пројекат AVICO пружио је драгоцене увиде у тренутно стање образовања у области беспилотних технологија и програмирања у пет земаља учесница. Кроз анализу интервјуа са стручњацима и резултата анкета са ученицима, идентификовани су кључни налази који указују на растуће интересовање за ове области, али и на бројне изазове са којима се суочавају и образовни радници и ученици у овом динамичном сектору. Добијени резултати јасно указују на потребу за сталним унапређењем образовних приступа како би се адекватно одговорило на захтеве брзо развијајуће индустрије.

На основу разноврсних прикупљених података, издвојено је неколико приоритетних тачака од значаја за образовне институције и доносиоца одлука. Брзе технолошке промене у УАВ сектору захтевају флексибилне и прилагодљиве курикулуме, док се практична настава и искуствено учење издвајају као кључни фактори за успешан развој компетенција ученика. Сарадња са привредом и обезбеђивање приступа савременим ресурсима представљају неопходне услове за усклађивање образовања са технолошким напретком.

Такође, пројекат је истакао важност подстицања разноликости и инклузије у образовању, као предуслова за изградњу праведнијег и доступнијег система који сваком ученику пружа једнаке шансе за успех у СТЕМ и технолошким областима.

4.1 Кључна запажања:

- **Неусклађеност планова и програма са брзим технолошким развојем:** Један од кључних изазова у образовању из области УАВ технологија јесте рапидан технолошки напредак, који надмашује брзину прилагођавања наставних планова и програма. Да би остале релевантне, образовне установе морају континуирано пратити технолошке и индустријске трендове и правовремено ажурирати курикулум.

- **Практична настава и симулације:** Испитаници – како стручњаци, тако и ученици – наглашавају потребу за конкретним практичним искуствима. Увођење симулационих технологија попут виртуелне (VR) и проширене реалности (AR) омогућава ученицима да вежбају у реалистичним условима, чак и у окружењима са ограниченим приступом опреми.

- **Повезаност образовања са индустријом:** Сарадња са привредним сектором показала се као кључна за успешно премошћавање јаза између теорије и праксе. Иницијативе попут стручних пракси, стажирања и заједничких пројеката са компанијама доприносе развоју примењивих вештина и разумевању тржишних захтева.

- **Демографске карактеристике и образовне преференције ученика:** Већина ученика укључених у истраживање има преко 18 година и изражава преференцију ка видео садржајима и симулационом учењу. Ови подаци указују на потребу за флексибилним и дигитално подржаним наставним методама које се могу прилагођавати различитим стиловима учења.

- **Разноликост и инклузивност у образовању:** И даље постоји потреба за активним подстицањем учешћа жена и припадника мањинских група у програмима из УАВ технологије и програмирања. Приступи настави морају бити инклузивни и прилагођени различитим социјалним и образовним контекстима, како би сви ученици имали једнаке шансе за успех и напредовање.

4.2 Препоруке за унапређење:

Препоруке изнете у овом извештају имају за циљ да одговоре на изазове и искористе могућности до којих се дошло у спроведеним истраживањима. Кључне препоруке су:

- **Осавремењивање курикулума:** Редовно осавремењивање наставних планова уз примену мултидисциплинарног приступа који интегрише различите области знања.

- **Проширење практичних обука**: Интензивније укључивање практичних активности, симулација, програмирања и развоја прототипова у образовни процес.

- **Јачање партнерстава са индустријом**: Усмерена сарадња са послодавцима као основа за креирање релевантних и тржишту прилагођених програма обуке.

- **Обезбеђивање ресурса:** Инвестирање у адекватне ресурсе и савремену инфраструктуру која омогућава квалитетно извођење наставе.

- **Подстицање разноликости и инклузије:** Промовисање учешћа недовољно заступљених група и примена инклузивних наставних метода које одговарају различитим стиловима учења.

- **Подршка целоживотном учењу:** Омогућавање континуираног усавршавања ученицима кроз флексибилне образовне форме и програме сертификације.

4.3 Даљи кораци:

Налази овог извештаја указују на значајан потенцијал за развој образовања у области УАВ технологије и програмирања. Ипак, постоје изазови које је неопходно решити — од осавремењивања курикулума и инфраструктуре до повећања доступности образовних ресурса. Имплементацијом предложених побољшања, образовни програми биће у

могућности да одговоре на захтеве тржишта рада и успешно припреме ученике за каријеру у овој брзо растућој области.

У будућности, пажња треба да буде усмерена на креирање стимулативног, инклузивног и иновативног образовања прилагођеног изазовима будућности. Ово је могуће постићи континуираним ажурирањем курикулума, интеграцијом савремених технологија попут ВР и АР, јачањем сарадње са индустријом, као и обезбеђивањем равноправног приступа образовању за све ученике, без обзира на њихово порекло. Будућност образовања у области УАВ технологија обећава велике могућности и, уз адекватне кораке, може имати кључну улогу у обликовању квалификоване радне снаге за индустрију беспилотних летелица и програмирања.