

Projekt Coding4Girls

N. Hoić-Božić, M. Holenko Dlab, M. Ivašić-Kos i I. Franković

Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Rijeka, Hrvatska

natasah@inf.uniri.hr, mholenko@inf.uniri.hr, marinai@inf.uniri.hr, ifrankovic@inf.uniri.hr

Sažetak - Coding4Girls je projekt sufinanciran Erasmus+ programom u okviru Ključne aktivnosti 2, Strateška partnerstva za područje općeg obrazovanja. Koordinator projekta je Sveučilište u Ljubljani (Slovenija), a partneri su iz Portugala, Grčke, Turske, Italije, Bugarske i Hrvatske koju predstavlja Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci.

Krajnji cilj projekta je poticanje žena na uključivanje u obrazovanje za računalne znanosti. To je jedno od područja u kojem tradicionalno prevladavaju muškarci pa će se primjenom odgovarajućih metodoloških pristupa učenju nastojati prevladati postojeća neravnopravnost i učiniti računalne znanosti atraktivnim za sve. Coding4Girls za ciljnu skupinu ima učenike starijih razreda osnovne i mladih razreda srednje škole (uzrast od 10 do 15 godina) jer je uočeno da upravo tada mnoge učenice gube interes za STEM i računalne znanosti. Glavni rezultat projekta bit će metodološki okvir za učenje prikladan za razvoj vještina programiranja, posebice kod djevojaka, temeljen na pedagoškom pristupu *design-thinking* i učenju uz pomoć obrazovnih igara.

U radu se predstavlja projekt Coding4Girls te se opisuje njegov kontekst i razlozi za pokretanje, intelektualni rezultati koji će nastati u okviru projekta, najvažnije aktivnosti projekta te njegov očekivani učinak.

Ključne riječi - projekt Coding4Girls; programiranje; učenje uz pomoć igara; pedagoški pristup *design-thinking*

I. UVOD

Projekt Coding4Girls sufinanciran je Erasmus+ programom u okviru Ključne aktivnosti 2, Strateška partnerstva za područje općeg obrazovanja i kao cilj ima potaknuti uključivanje djevojaka u obrazovanje u području računalnih znanosti te informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT). Radi se o područjima u kojima tradicionalno prevladavaju muškarci, kako u Europskoj uniji (EU) tako i šire. Međutim, osim djevojaka, u aktivnostima projekta Coding4Girls će aktivno sudjelovati i dječaci jer je jedna od ideja projekta promicanje jednakosti spolova.

Primjenom odgovarajućih metodoloških pristupa učenju koji će se većinom temeljiti na učenju uz pomoć igara (eng. *Game Based Learning* – GBL) [1] i na pedagoškom pristupu učenja zasnovanog na dizajnu (eng. *design-thinking*) [2] nastojat će se upoznati učenice i učenike starijih razreda osnovne i mladih razreda srednje škole (uzrast od 10 do 15 godina) s osnovama programiranja na zabavan način te ih tako potaknuti na kasnije upisivanje studija iz područja računarstva i IKT-a, ali i ostalih STEM područja.

Projekt je započeo 1. rujna 2018. godine i traje dvije godine, do 31. kolovoza 2020. godine. Koordinator projekta je Sveučilište u Ljubljani (Slovenija), a partneri

su: Virtual Campus (Portugal), Sveučilište u Tesaliji (Grčka), Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku (Hrvatska), EU-Track (Italija), Istanbul Valiligi (Turska) i Jugozapadno sveučilište „Neofit Rilski“ (Bugarska). Članovi projektnog tima su stručnjaci iz područja programiranja i metodike programiranja, e-učenja, učenja uz pomoć obrazovnih igara te razvoja računalnih igara. Konzorcij je okupljen kako bi se osigurala multidisciplinarnost osmišljenog pristupa u projektu te rezultati u skladu s potrebama ciljnih skupina. Mnogi članovi projektnog tima koordinatora i partnera su žene kako bi svojim primjerom pokazale prednosti karijere u računalnoj znanosti i području IKT.

Ciljevi projekta Coding4Girls će se provoditi kroz intervencije koje se odnose na čimbenike koji dovode do toga da djevojke ne biraju računalnu znanost i područje IKT za svoja buduća zanimanja. Nastojat će se prevladati pogrešne predodžbe o obrazovanju i karijeri u tim područjima pokazujući kako su ona povezana sa svakodnevnim životom i konkretnim problemima u društvu kroz konkretna rješenja usmjerena na ljude i poboljšavanje kvalitete života.

Nadalje, Coding4Girls će podići svijest o širokim mogućnostima za profesionalni i osobni razvoji koji nude računalne znanosti i područje IKT-a te pripremati djevojke (i dječake) za buduće sudjelovanje u ovim područjima putem upisa u odgovarajuće srednje škole te kasnije i na fakultete. Prepoznajući važnost koju nastavnici i socijalno okruženje mogu imati na buduću akademski i profesionalni izbor učenika, projekt će nastojati utjecati i na izgradnju pozitivnih percepcija i stavova u vezi sudjelovanja djevojaka u računalnim znanostima i području IKT-a i kod njihovih nastavnika i roditelja.

Rad je organiziran na sljedeći način: u drugom poglavlju opisuje se kontekst pokretanja i izvođenja projekta, u trećem poglavlju je navedena važnost projekta za rješavanje prepoznatih problema, a u četvrtom poglavlju očekivani intelektualni rezultati. Peto poglavlje donosi zaključke rada.

II. KONTEKST

Prema Nacionalnom centru za statistiku obrazovanja u SAD-u [3], žene čine samo 18% sveučilišnih diplomanata u računalnim znanostima. Uz to, ne samo da u proteklih 30-ak godina nije bilo napretka u postizanju većeg sudjelovanja žena u računalnim znanostima, već je došlo i do pada. Uočava se i trend da se broj muških sudionika povećava mnogo brže nego broj žena. U Europi je situacija još nepovoljnija. Tako je Europska komisija izvijestila: “Od 1.000 žena s preddiplomskim obrazovanjem, samo 29 ima diplomu iz područja

informativskih i komunikativskih tehnologija (u usporedbi s 95 muškaraca), a samo 4 od 1000 žena će naposljetku raditi u području IKT-a” [4]. Razlika između sudjelovanja muškaraca i žena se nastavlja i na profesionalnoj razini: 80% zaposlenika najvišeg ranga u Silicijskoj dolini su muškarci i samo 10% tehničkih pozicija u istim tvrtkama zauzimaju žene. Isto izvješće pokazuje da su u Europi samo 30% od oko 7 milijuna ljudi koji rade u području IKT-a žene i da su nedovoljno zastupljene na svim razinama, posebice na pozicijama odlučivanja. Ove statistike su posebice iznenađujuće ukoliko se uzme u obzir i povećana potražnja za diplomantima informatike koji su potrebni za poticanje brzo rastućih industrija softverskih usluga koje dizajniraju i isporučuju rješenja za široki spektar potreba današnjeg i budućeg tehnološkog društva. Prema Inicijativi za nove vještine za nova radna mjesta [5], očekuje se da će potražnja za kvalificiranim kadrovima u područjima vezanim uz inovacije u EU rasti tijekom sljedećih godina. Ista inicijativa ističe da u Europi nedostaje kadrova s digitalnim vještinama koji u današnjem društvu postaju neophodni.

Nedostatak zaposlenika s digitalnim kompetencijama i istovremeno visoka nezaposlenost mladih pokazuje jaz između vještina stečenih formalnim obrazovanjem i onih zaista potrebnih industriji. Prema [6], „zbog razlika u zahtjevima i vještinama, i unatoč rastućoj nezaposlenosti, može se dogoditi da će u 2020. godini nedostati 900 000 kvalificiranih IKT radnika“. Taj jaz nije specifičan za određenu zemlju. Na europskoj je razini uočeno kako su potrebne intervencije usmjerene na jačanje održivog gospodarskog rasta kroz razvoj ljudskog kapitala, jačanje europske konkurentnosti, smanjenje nezaposlenosti i promicanje socijalne kohezije. Prema navedenom, postoji velika potreba za daljnjim razvojem vještina djevojčica i dječaka za učinkovito uključivanje u karijere iz područja računalnih znanosti i IKT-a.

Razlozi zbog kojih računalna znanost, IKT i općenito obrazovanje u području STEM-a ne privlače više djevojčica su povezani s pogrešnom percepcijom među odgojiteljima, učenicima, roditeljima i mladima o prikladnosti karijera računalnih znanosti za djevojke i pogrešnoj pretpostavci o njihovoj nedovoljnoj spremnosti da to učine uspješno. Upravo zbog toga će projekt Coding4Girls pridonijeti boljem razumijevanju opisanog problema te osmišljavanju i primjeni mogućih intervencija u obrazovanju kako bi se on riješio na europskoj razini.

III. ZNAČAJ PROJEKTA

Coding4Girls uvodi inovacije u nekoliko različitih aspekata: u pedagoški pristup, u područje korištenja tehnologije i na razini intervencija u učenju. Projekt se bavi stvarnim i trenutnim potrebama u školskom obrazovanju na europskoj razini: potrebom poticanja talentiranih djevojaka na odabir karijera iz područja računalnih znanosti i IKT-a te potrebom za rješavanjem jaza u sudjelovanju djevojaka u obrazovanju na području računalnih znanosti i IKT-a, promovirajući jednake mogućnosti u obrazovanju i zapošljavanju djevojčica i dječaka.

U pogledu pedagoškog pristupa, projekt će uvesti način učenja zasnovan na dizajnu (*design thinking*) u

kontekstu računalnih znanosti i IKT-a. Ta je metodologija odabrana jer je razmišljanje o dizajnu u velikoj mjeri povezano s rješenjima usmjerenim na čovjeka i izgradnjom usluga, proizvoda i alata koji na inovativan način rješavaju probleme iz stvarnoga svijeta. Ona izaziva učenike da vide širu sliku i razmotre šire interese zajednice u oblikovanju rješenja problema. Dodatno, potiče učenike da poduzetnički razmišljaju o tome kako računalna znanost i IKT mogu riješiti probleme iz stvarnog svijeta [2].

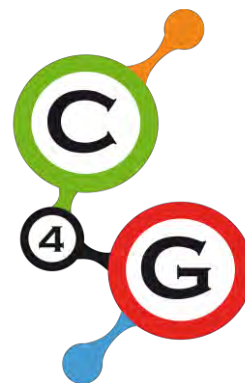
Na razini učenja uz pomoć tehnologije, Coding4Girls će validirati predloženi pedagoški pristup *design thinking* kroz razvoj i implementaciju didaktičkih igara [7], [8]. Učenici će se poticati da osmisle i razviju rješenja temeljena na igrama koja se odnose na probleme iz stvarnog svijeta. Uvest će se pristup koji omogućuje učenicima da započnu s rješavanjem lakših problema, postepeno im uvodeći one teže kako bi se potaknulo kontinuirano sudjelovanje i zadržavanje interesa (eng. *low entry high ceiling approach*) [9]. Učenicima će se prezentirati polugotovi scenariji koje će oni dovršavati implementacijom manjih modula tako da sve zajedno čini smislenu cjelinu.

Na razini intervencije učenja Coding4Girls će promicati aktivno učenje kroz učenje temeljeno na igri (GBL) za koje se smatra da značajno doprinosi mogućnosti naknadne primjene naučenog. Projektom će se povezati specifični ciljevi učenja sa scenarijima koji su inspirirani situacijama iz stvarnog svijeta i promicati kritičko mišljenje, koje je sastavni dio programiranja [10], [11]. Poticati će se i razvoj kompetencija vezanih uz poduzetništvo koje su povezane s pristupom *design thinking* jer će se tražiti od učenika da osmisle rješenja koja zadovoljavaju potrebe zajednice. Također, promicati će se dugoročno uključivanje u područja računalnih znanosti i IKT-a ukazujući na njihovu važnost u rješavanju problema od šireg društvenog interesa.

Logo projekta prikazan je na Slici 1.

IV. INTELEKTUALNI REZULTATI I AKTIVNOSTI

U okviru projekta Coding4Girls su planirana tri intelektualna rezultata: O1 – Metodološki okvir za učenje, O2 – Promicanje razvoja vještina programiranja među djevojčicama kroz obrazovne igre i O3 – Obrazovni sadržaji za nastavnike.



Slika 1. Logo projekta Coding4Girls

A. O1 – Metodološki okvir za učenje

Cilj je razviti okvir metodologije učenja temeljen na pristupu *design thinking* za razvijanje vještina programiranja kod djevojčica (i dječaka) u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju. Pri izradi okvira će se uzeti u obzir trenutno stanje u školama i pomoći pri preuzimanju inicijative za razvoj vještina programiranja povezujući ih s potrebama industrije. Predloženi okvir potaknut će učenike da se usredotoče na rješenja usmjerena korisnicima uzimajući u obzir širu sliku potreba zajednice te pokazujući vezu između IKT-a i stvarnog života. Rad će biti organiziran u dva smjera. Započet će se s definiranjem potrebnih kompetencija, a na temelju toga s osmišljavanjem pouzdane metodologije za razvoj vještina programiranja među djevojčicama i dječacima, poticanje načina razmišljanja u čijem se središtu nalazi korisnik i za promicanje inovativnog razmišljanja. Okvir će uključivati popis dionika koji bi mogli imati korist od inovativnih pedagoških intervencija za promicanje razvoja vještina programiranja u skladu s potrebama zajednice i stvarnog svijeta.

U zemljama partnerskih institucija će se napraviti analiza trenutne prakse u nastavi i primjeni obrazovnih igara. Dokumentirat će se ciljevi učenja, očekivani ishodi učenja i metode za procjenu dodatne obrazovne vrijednosti uvođenja predložene metodologije obrazovnih igara za razvoj digitalnih vještina. Analizirat će se postojeće vještine nastavnika i dati smjernice za njihovo unapređivanje kako bi se olakšala primjena IKT-a u nastavi.

Metodologije za poticanje razvoja vještina programiranja će se definirati na način da pripremaju učenike za buduću ulogu profesionalaca. Učenike će se izložiti industrijskim pristupima koji su dobro prihvaćeni za projektiranje i implementaciju proizvoda koji učinkovito zadovoljavaju potrebe krajnjih korisnika. Predloženim okvirom će se prilagoditi pristup *design thinking*, koji je sam po sebi usmjeren na korisnika, praksama učenja u području IKT-a. *Design thinking* je prikladan za IKT budući je u skladu s praksom programskog inženjerstva koje od korisnika zahtjeva da rješavanje problema započne s odgovorom na potrebe prakse prije dizajniranja (projektiranja) detalja učinkovitog rješenja. Pristup temeljen na igrama upotpunit će pristup *design thinking* potičući učenike na igranje uloga, simulirajući zadatke kojima će učenici u budućnosti biti izloženi kao programski inženjeri.

Materijali s predloženim metodološkim okvirom za učenje programiranja bit će objavljeni i dostupni na engleskom jeziku.

B. O2 – Promicanje razvoja vještina programiranja među djevojčicama kroz obrazovne igre

U aktivnostima s ciljem ostvarivanja ovog intelektualnog rezultata fokus će biti na dizajnu i izradi obrazovne igre za poticanje razvoja vještina programiranja među djevojčicama (i dječacima) u osnovnim i srednjim školama. Za razliku od igara dizajniranih za zabavu, obrazovne igre su prilagođene specifičnim potrebama obrazovnog konteksta i dizajnirane tako da potpomognu ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda.

Cilj korištenja obrazovne igre u projektu Coding4Girls je razvoj vještina programiranja te poticanje učenika na primjenu stečenih vještina programiranja u stvarnom svijetu te priprema učenike za odabir karijera u područjima računalne znanosti i IKT-a. Učenike će se poticati na razvoj transverzalnih kompetencija vezanih za programiranje kao što su analitičko i kritičko razmišljanje. Nadalje, poticat će se pozitivne stavove prema računalnoj znanosti, podići svijest o povezanosti IKT-a i stvarnog svijeta kroz scenarije učenja koji pokazuju kako rješenja koja koriste IKT mogu poboljšati kvalitetu života. Također, cilj je osposobiti učenike za poduzetničko razmišljanje pri rješavanju problema iz stvarnog svijeta koristeći pristup *design thinking*. Stoga će se ciljeve igre povezati sa školskim kurikulumom i vještinama potrebnim za karijere u računalnim znanostima.

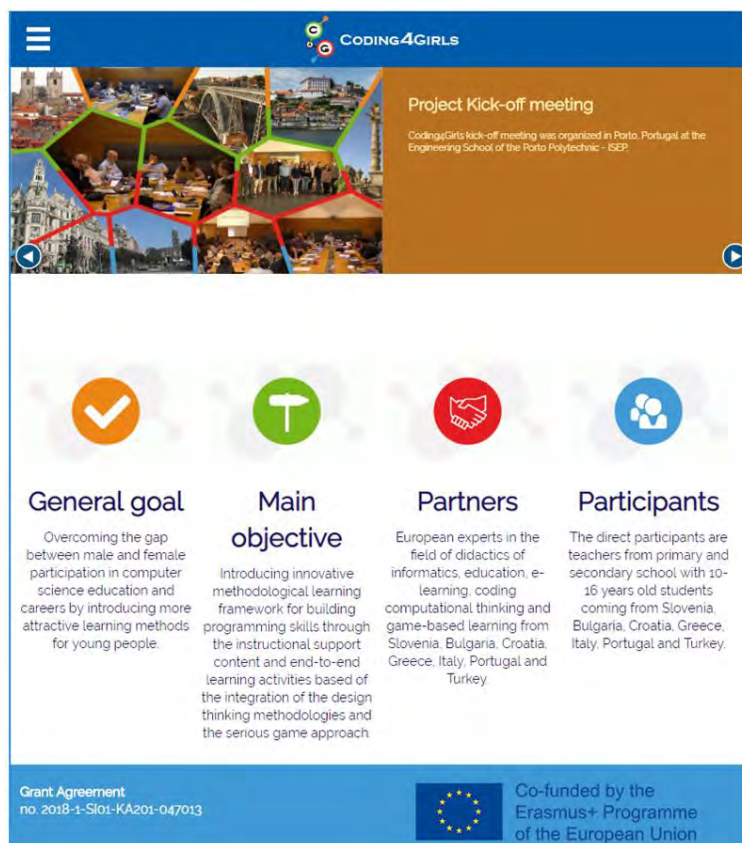
Djevojčice (i dječaci) će učiti programirati stvaranjem vlastitih obrazovnih igara na temelju scenarija koji uključuju probleme iz stvarnog svijeta tako što će im se predstaviti djelomično rješenje, a onda ih izazvati da ga dovrše izradom manjih dijelova. Kroz dizajn igre utvrdit će se elementi igrifikacije prikladni za promicanje uključenosti učenika u proces učenja kao što su nagrade, tablica bodova i dr. Osmislit će se i mehanizmi pružanja povratnih informacija te odlučiti o primjenjivosti različitih razina težina i kako ih integrirati u igru.

Strategija vrednovanja će biti razvijena u ranoj fazi, a provoditi će se tijekom cijelog razdoblja implementacije. Identificirat će se specifične pokazatelje uspješnosti u smislu učinkovitosti i kvalitete. Evaluacija će biti formativna (odvijat će se tijekom dizajna proizvoda) i sumativna (na kraju razdoblja implementacije projekta rezultati će se dokumentirati u izvješću koje će biti javno dostupno zainteresiranim stranama). Evaluacija će se odvijati na nekoliko razina. Provest će se unutarnja evaluacija (angažirajući partnere projekta), vanjska evaluacija (provodit će je učenici i nastavnici kroz aktivnosti učenja), a stručno mišljenje o učinkovitosti rezultata projekta i njegovoj kvaliteti će po završetku projekta dati i vanjski ekspert.

C. O3 – Obrazovni sadržaji za nastavnike

Izradit će se materijal s uputama za nastavnike i s primjerima dobre prakse o mogućnostima integracije predložene metodologije učenja i alata (intelektualni rezultati O1 i O2) u postojeću nastavnu praksu kako bi unaprijedili poučavanje o programiranju kroz predloženi pristup integracije obrazovnih igara i učenja po principu *design thinking*. Nastojat će se pomoći nastavnicima u stjecanju vještina za uvođenje IKT-a u nastavu, kao i u podizanju samopouzdanja i motivacije u primjeni novih metoda, a posebno obrazovnih igara kao komplementarnog alata za učenje kojim će se omogućiti učinkovitije razvijanje programerskih vještina kod djevojčica.

Materijal dostupan nastavnicima uključivat će scenarije poučavanja koji opisuju na koji način integrirati aktivnosti učenja temeljenog na igri u nastavni proces. Scenariji će uključivati nastavne ciljeve, očekivane ishode učenja, obuhvaćene koncepte, odgovarajuće nastavne aktivnosti i metode procjene usvojenosti ishoda učenja.



Slika 2. Početna stranica mrežnog sjedišta projekta Coding4Girls: www.coding4girls.eu

Postupci integracije obrazovnih igara bit će opisani postupno, korak po korak zajedno s motivacijskim pitanjima za pokretanje rasprave među učenicima i primjerima primjene obrazovnih igara u kontekstu nastavnih aktivnosti. Izradit će se i korisnički priručnik o pristupu za savladavanje vještine programiranja prilagođenom djevojčicama. Priručnik će pružiti pregled mogućnosti odabrane igre kao i opis načina interakcije s igrom, dobivanja povratnih informacija, elemenata igrifikacije (eng. *gamification*), na primjer dobivanja nagrada i dr.

Dodatno, za lakšu integraciju predloženih pristupa u nastavni proces i povećanje kompetencija nastavnika za njihovu primjenu, bit će razvijeni i video materijali kao vizualna pomoć. Zbirkom multimedijalnih materijala će se prikazati mogućnosti izrađene igre za stjecanje vještina programiranja, opis mehanizama korištenih u dizajnu igre, opis korisničkog sučelja, načina interakcije i elemenata igrifikacije, zadatke, aktivnosti vrednovanja i dr.

Pripremljeni materijali bit će najprije dostupni na engleskom jeziku, a nakon evaluacije će se prilagoditi, prevesti na jezike partnera projekta i diseminirati.

V. OSTALI REZULTATI I AKTIVNOSTI

Važan element projekta su i različite aktivnosti za diseminaciju i popularizaciju rezultata koje će se kontinuirano provoditi u zemljama svih partnera.

Kako bi se olakšao pristup obrazovnim sadržajima i pružila podrška dionicima u školskom obrazovanju izradit će se mrežno sjedište (Slika 2) odnosno Internet portal

projekta te objaviti internetske i medijske publikacije (letci, bilteni i sl.) za učenike i nastavnike kako bi se omogućila široka dostupnost materijala identificiranoj skupini dionika i javnosti općenito. Informacije o projektu i projektnim aktivnostima diseminirat će se i putem društvenih mreža (kao na primjer stranicom <https://www.facebook.com/coding4girls> na Facebooku). Informacije o ciljevima projekta, aktivnostima provedbe projekta, ishodima evaluacije, primjeni izrađene metodologije u obrazovnom kontekstu i znanstvenim doprinosima prezentirat će se akademskoj zajednici na konferencijama te putem zbornika i drugih publikacija.

U cilju promicanja rezultata projekta i promicanja prihvaćanja ishoda u različitim obrazovnim, kulturnim i ekonomskim okruženjima u svim zemljama partnerima, uspostaviti će se kontakt s kreatorima obrazovne politike, nastavnicima, i svim ostalim dionicima uključenim u formalno i neformalno obrazovanje. Tijekom druge godine provedbe projekta, u svim zemljama će se održati predstavljanje ostvarenih rezultata (*multiplier event*) kako bi se pospješilo njihovo prihvaćanje od strane dionika.

VI. ZAKLJUČAK

Projektom Coding4Girls se želi privući i uključiti nadarene učenike (djevojčice i dječake) u obrazovanje iz područja računalnih znanosti i IKT-a te ih potaknuti na odabir karijera u tim područjima za dobrobit samih učenika, industrije tj. malih i srednjih poduzeća koja će moći zaposliti educirane djelatnike za razvoj poslovanja te zajednice koja će imati koristi od povećane zapošljivosti, održivog rasta i socijalne kohezije.

Dodatno, na lokalnoj i regionalnoj razini je cilj promicati dobre obrazovne prakse kojima će se ojačati spremnost za rad u području računalnih znanosti i IKT kao i uključivanje odgojitelja, kreatora politika i drugih dionika u suradničke inicijative za izgradnju vještina programiranja.

Za vrijeme trajanja projekta će se nastojati učinkovito informirati sve dionike i zainteresirane skupine o provedenim aktivnostima i postignutim rezultatima na različitim događanjima i korištenjem različitih komunikacijskih kanala. Također, pružit će se podrška nastavnicima pri uvođenju i primjeni predloženih pristupa u nastavnom procesu.

ZAHVALE

Sufinancirano sredstvima programa Europske unije Erasmus+ Ključna aktivnosti 2, Strateška partnerstva za područje općeg obrazovanja, projekt „Coding4Girls“ (2018-1-SI01-KA201-047013).

LITERATURA

- [1] C. Perrotta, G. Featherstone, and H. Aston, “Game-based learning: Latest evidence and future directions,” 2013.
- [2] C. Wrigley and K. Straker, “Design Thinking pedagogy: the Educational Design Ladder,” *Innov. Educ. Teach. Int.*, vol. 54, no. 4, pp. 374–385, 2017.
- [3] B. C. Cunningham, K. M. Hoyer, and D. Sparks, “Gender Differences in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Interest, Credits Earned, and NAEP Performance in the 12th Grade.,” 2015.
- [4] European Commission - Directorate-General for the Information Society and Media, “Women active in the ICT sector,” 2013.
- [5] Commission of the European Communities, “New Skills for New Jobs - Anticipating and matching labour market and skills needs,” 2008.
- [6] European Commission - Directorate-General for Communications Networks Content and Technology, “Women in the digital age,” 2018.
- [7] P. Backlund and M. Hendrix, “Educational games - Are they worth the effort? A literature survey of the effectiveness of serious games,” in 2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES), 2013, pp. 1–8.
- [8] F. C. Blumberg, D. E. Almonte, J. S. Anthony, and N. Hashimoto, *The Oxford Handbook of Media Psychology*. Oxford University Press, 2012.
- [9] A. Repenning, D. Webb, and A. Ioannidou, “Scalable game design and the development of a checklist for getting computational thinking into public schools,” in Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE'10, 2010, pp. 265–269.
- [10] European Commission, “New skills for new jobs: action now. A report by the Expert Group on New Skills for New Jobs prepared for the European Commission,” 2010.
- [11] F. Biagi and M. Loi, “ICT and Learning: Results from PISA 2009,” 2012.