

# Projekt GAMMA

Mirela Jukić Bokun,\* Ljerka Jukić Matić,† Darija Marković‡

## Sažetak

Projekt GAMMA je Erasmus+ projekt na kojemu je Odjel za matematiku Sveučilišta u Osijeku koordinirator. U radu predstavljamo projekt i njegove rezultate, opisujemo aktivnosti važne za razvoj rezultata i najavljujemo službene diseminacijske aktivnosti.

**Ključne riječi:** *Erasmus+ projekt, učenje kroz igru, priručnik za nastavnike, digitalna igra, scenarij poučavanja*

## Project GAMMA

### Abstract

The project GAMMA is an Erasmus+ project coordinated by the Department of Mathematics, University of Osijek. The paper presents the project and its results, describes the activities important for the development of the results, and announces the official dissemination activities.

**Keywords:** *Erasmus+ project, game-based learning, handbook for teachers, digital game, teaching scenario*

## 1 O projektu

GAMMA je skraćenica od GAME-based learning in MAtematics, a riječ je o Erasmus+ projektu<sup>1</sup> u liniji Ključna aktivnost 2: Strateška partnerstva



\*Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, email: mirela@mathos.hr

†Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, email: ljukic@mathos.hr

‡Odjel za matematiku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, email: darija@mathos.hr

<sup>1</sup>Ova publikacija izražava isključivo stajalište njenih autora i Komisija se ne može smatrati odgovornom prilikom uporabe informacija koje se u njoj nalaze.

u području obrazovanja i osposobljavanja (KA201). Vrijednost projekta je 287.376,00 eura, a Odjel za matematiku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku koordinator je projekta. GAMMA je trogodišnji projekt koji je započeo 1. listopada 2020. Prvotno je projekt bio zamišljen kao dvogodišnji projekt, no kako se početak projekta poklopio s epidemijom koronavirusa projekt je produžen za jednu godinu, aktivnosti na projektu su prilagođene situaciji te je novi datum završetka projekta 30. rujna 2023. Na projektu sudjeluju organizacije iz Hrvatske, Grčke, Nizozemske i Finske. Projektni partneri iz Hrvatske su, osim Odjela za matematiku, dvije srednje škole te Agencija za odgoj i obrazovanje, projektni partneri iz Finske i Grčke su po jedno sveučilište i jedna srednja škola, dok je partner iz Nizozemske jedno Sveučilište. Konkretno, popis partnera je sljedeći:

- Odjel za matematiku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku
- Elektrotehnička i prometna škola Osijek, Hrvatska
- Srednja škola Markantuna de Dominisa Rab, Hrvatska
- Agencija za odgoj i obrazovanje, Hrvatska
- Porin Lyseon Lukio General Upper Secondary School, Finska
- Satakunta University of Applied Sciences, Finska
- First Senior High School of Peristeri Athens, Grčka
- National and Kapodistrian University of Athens, School of Philosophy, Department of Educational Studies, Grčka
- Amsterdam University of Applied Sciences, Faculty of Education, Nizozemska.



GAMMA projektni tim sastoji se od nešto više od 40 članova iz navedenih partnerskih organizacija.

Učenje temeljeno na igri (engl. Game-Based Learning - GBL) je pojam koji se fokusira na korištenje igara i elemenata igre u učenju.

Ideja projekta GAMMA je iskoristiti GBL koncept i učeničku povezanost s digitalnim tehnologijama kako bi se učenicima:

- na inovativan način prezentirali nastavni sadržaji matematike te ih se motiviralo za učenje,
- omogućilo lakše usvajanje matematičkih koncepata,
- ukazalo na važnost STEM-a.

## PROJEKT GAMMA

Vodeću ulogu u ovom procesu trebali bi imati nastavnici, stoga je glavni cilj projekta razvijanje metodičkih materijala za nastavnike matematike baziranih na učenju temeljenom na digitalnim igrima. U okviru projekta razvija se GAMMA priručnik za nastavnike, sedam GAMMA digitalnih igara za poučavanje matematike, predložak za scenarij poučavanja i osam primjera scenarija poučavanja za nastavu matematike u srednjoj školi temeljenih na GBL-u i GAMMA igrima. Pilotiranje scenarija poučavanja i igara provest će se u partnerskim školama. Povratne informacije dobivene od nastavnika i učenika iskoristit će se kako bi se rezultati poboljšali i učinili što primjenjivijim u praksi.

Spomenuti materijali bit će dostupni na engleskom, hrvatskom, nizozemskom, finskom i grčkom jeziku. Više detalja o projektu, vijesti, aktivnosti i, kada budu gotovi, rezultati projekta bit će besplatno dostupni na GAMMA mrežnoj stranici

U nastavku ćemo detaljnije opisati rezultate projekta, kao i opis aktivnosti važnih za razvoj rezultata. Na samom kraju najavit ćemo službene diseminacijske aktivnosti.



*Poveznica na  
GAMMA  
mrežnu stranicu*

## 2 Projektni rezultati

U ovom ćemo odjeljku detaljnije opisati rezultate projekta GAMMA. Osim već navedenih glavnih rezultata, u projektu su nastali i neki zanimljivi podrezultati.

### 2.1 Studija slučaja

Na početku projekta provedena je anketa među nastavnicima i anketa među učenicima u svim partnerskim zemljama. Cilj ankete za nastavnike bio je istražiti čimbenike koji utječu na nastavnikovo korištenje digitalnih igara u nastavi matematike, dok je cilj ankete za učenike bio ispitati stavove, uvjerenja i mišljenja učenika o digitalnim igrima. Rezultati ovih anketa bit će dostupni u obliku izvještaja. Studija slučaja će, osim toga, obuhvatiti i opis edukativnih sustava partnerskih zemalja.

### 2.2 GAMMA priručnik za nastavnike

Svrha GAMMA priručnika za nastavnike je podržati nastavnike matematike i one koji ih podučavaju da učinkovitije primijene GBL u praksi. U priručniku će se napraviti pregled istraživanja vezanih uz GBL u matematici baziranom na digitalnoj tehnologiji i prednosti ovog pristupa, reći će se



Poveznica na  
DragonBox  
(Algebra 12+)  
mrežnu stranicu

nešto o dizajniranju igara, modelima i principima koji se koriste u dizajniranju edukativnih igara, navest će se neki primjeri igara koje se mogu koristiti u matematici, analizirat će se nekoliko digitalnih igara za matematiku (slika 1) te će se dati preporuke i opisati modeli za implementaciju GBL-a u nastavi. Pripremit će se i kratki videi u kojima će se ukratko predstaviti sadržaj pojedinog poglavlja priručnika.



(a) Prva razina



(b) Četvrta razina

Slika 1. Snimke zaslona igre DragonBox (Algebra 12+) koja se analizira u GAMMA priručniku



Poveznica na  
MaLT2  
mrežnu stranicu

Iako će u GAMMA priručniku fokus biti na GBL-u u matematici, priručnik će biti koristan za sve one koji žele nešto naučiti o GBL-u i primjeni GBL-a u nastavi.

### 2.3 Alati MaLT2 i ChoiCo

U sklopu projekta kreirat će se četiri igre pomoću alata MaLT2 ([4]) i ChoiCo ([3]), koje su razvili partneri s grčkog sveučilišta. Ideja koja se nalazi u pozadini svakog alata jest konstrukcionizam, što znači da se igre izrađene pomoću ovih alata mogu jednostavno modificirati. Priručnici za ove alate prevest će se na partnerske jezike. Osim toga, za korištenje ovih alata pripremit će se kratke video-upute s titlovima na partnerskim jezicima.

### 2.4 GAMMA igre

U okviru projekta razvija se sedam igara. Igre su vezane uz sljedeće teme: proporcionalne i obrnuto proporcionalne veličine, linearna funkcija, sustav dviju linearnih jednadžbi s dvije nepoznanice, vjerojatnost, geometrija, trigonometrijske funkcije i derivacije. Dvije igre baziraju se na alatu MaLT2, dvije igre na alatu ChoiCo, dvije su rađene u Unity-u ([5]), dok je jedna rađena u Godotu ([2]). Sve igre igraju se na računalu, dok će dvije od

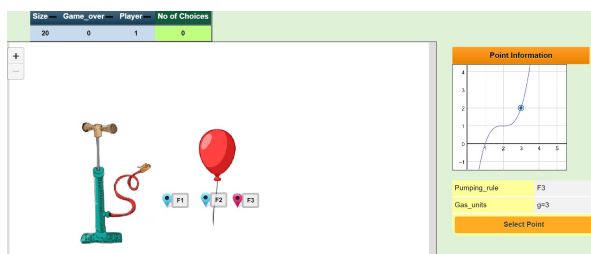


Poveznica na  
ChoiCo  
mrežnu stranicu

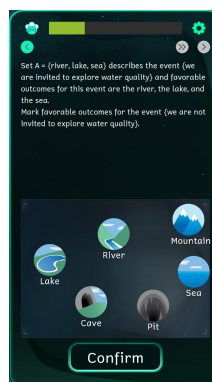
## PROJEKT GAMMA

njih biti dostupne i za mobilne telefone i za tablete. Snimke zaslona dviju GAMMA igara mogu se vidjeti na slici 2.

Često se digitalne igre pogodne za poučavanje matematike plaćaju ili zahtijevaju logiranje u sustav pa je važno još jednom napomenuti kako će GAMMA igre biti besplatno dostupne na GAMMA mrežnoj stranici ([1]).



(a) Igra s balonima vezana uz derivacije



(b) ProbChallenge igra vezana uz vjerojatnost

Slika 2. Snimke zaslona dviju GAMMA igara

## 2.5 GAMMA predložak za scenarij poučavanja

Kako bi se nastavnicima omogućilo što jednostavniju primjenu GBL-a u praksi u okviru projekta razvijen je predložak za scenarij poučavanja temeljen na GBL-u (slika 3).

## 2.6 GAMMA scenariji poučavanja

GAMMA predložak za scenarij i GAMMA igre koriste se za razvoj osam GAMMA scenarija poučavanja. U scenarijima se daju prijedlozi kako se igre mogu implementirati u nastavu. Scenariji su vezani uz teme spomenute u dijelu kod GAMMA igara. Scenariji i igre će se, kao što smo već spomenuli, pilotirati u partnerskim školama. Nakon pilotiranja oni će se po potrebi prilagoditi.

Iako su scenariji i igre prvenstveno predviđeni za matematičke teme u srednjoj školi, oni će moći poslužiti kao izvor ideja za implementaciju GBL-a

<b>Preparation time</b>	<i>Procedures necessary for getting to know the game, giving instructions, ...</i>	
<b>Teaching time</b>		
<b>Resources (e.g. computers, tablets, mobile phones, paper and pencils, headphones, place of implementation, online materials, textbook...)</b>		
<b>Instructional setting (individual work, small groups, whole class...)</b>		
<b>Correlation with other subjects and / or cross-curricular topics</b>		
<b>Activities</b>		
<b>Name of Activity</b>	<b>Procedure</b>	<b>Time</b>
Introduction, preparation, motivation		
Pregame info		
Playing game		

Slika 3. Dio GAMMA predložka za scenarij poučavanja

u nastavi i za druge teme, ne nužno srednjoškolske i ne nužno matematičke.

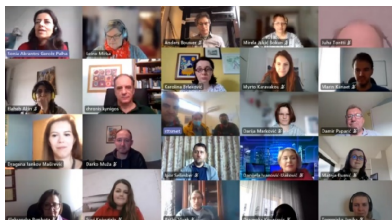
### 3 Aktivnosti na projektu

Ovdje ćemo istaknuti neke aktivnosti na projektu koje su važne za uspješno provođenje projekta, posebice za razvoj rezultata i diseminaciju.

#### 3.1 Mobilnosti

Na mobilnostima (aktivnostima učenja, podučavanja i osposobljavanja) se zajednički radi na razvoju rezultata. Organiziraju ih partnerska sveučilišta u suradnji s drugim partnerima iz njihove zemlje. Stoga su planirane četiri mobilnosti na projektu. Kako se tijekom prvih godinu i pol trajanja projekta zbog epidemije koronavirusa nisu mogle provoditi aktivnosti uživo, u tom su razdoblju organizirane dvije trodnevne virtualne aktivnosti u organizaciji sveučilišta iz Nizozemske (1.2.2021.–3.2.2021.) i Grčke (21.4.2021.–23.4.2021.) Osim tih aktivnosti, do sada su organizirane i fizičke mobilnosti u Grčkoj (6.6.2022.–9.6.2022.), Hrvatskoj (26.9.2022.–30.9.2022.) i Nizozemskoj (7.11.2022.–10.11.2022.) (slika 4).

## PROJEKT GAMMA



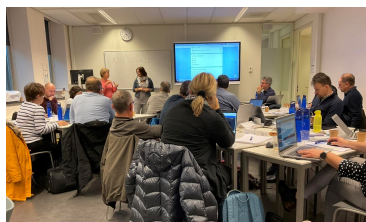
(a) Virtualna mobilnost u Nizozemskoj



(b) Virtualna mobilnost u Grčkoj



(c) Mobilnost u Grčkoj



(d) Mobilnost u Nizozemskoj



(e) Mobilnost u Hrvatskoj

Slika 4. Fotografije s mobilnosti

Glavna svrha aktivnosti u Nizozemskoj bilo je upoznavanje s nizozemskim obrazovnim sustavom, stjecanje znanja i vještina vezanih uz GBL, te rad na GAMMA priručniku za nastavnike. Glavna svrha mobilnosti u Grčkoj bila je upoznavanje s grčkim obrazovnim sustavom i rad na razvoju igara i scenarija poučavanja baziranih na alatima MaLT2 i ChoiCo, dok je

svrha mobilnosti u Hrvatskoj bilo upoznavanje s hrvatskim obrazovnim sustavom, diskusija o prilagodbi scenarija poučavanja i priprema upitnika za prikupljanje povratnih informacija nakon pilotiranja.

Mobilnost u Finskoj održat će se 16.1.2023.–20.1.2022., a svrha će biti upoznavanje s finskim obrazovnim sustavom i stjecanje znanja vezanih uz igrifikaciju i primjenu digitalnih tehnologija u nastavi.

### 3.2 Suradnja na razvoju rezultata

Na redovitim sastancima koordinatora komentira se napredak razvoja rezultata te se dogovaraju buduće aktivnosti važne za provođenje projekta.

GAMMA priručnik razvijaju znanstvenici koji se bave matematičkim obrazovanjem s četiri partnerska sveučilišta. U tu svrhu su se autori poglavlja tijekom prve dvije godine projekta nalazili redovito na virtualnim sastancima kako bi se dogovorili oko strukture i sadržaja samog priručnika. Poglavlja priručnika su više puta revidirana na osnovi diskusija provedenih na mobilnostima i recenzija sveučilišnih partnera, a nakon toga priručnik je revidiran na osnovi recenzija nastavnika i viših savjetnika Agencije za odgoj i obrazovanje.

Partnerske škole provele su analizu i usporedbu kurikuluma matematike za učenike od 14 do 18 godina u četiri partnerske zemlje kako bi se odabrale teme za igre i scenarije koje će biti primjenjive u svim partnerskim zemljama.



(a) Sastanak u Hrvatskoj



(b) Sastanak u Finskoj

Slika 5. Fotografije lokalnih radnih sastanaka

Svako sveučilište odgovorno je za razvoj dva scenarija poučavanja i igara na kojima su bazirani, međutim svi partneri iz iste zemlje aktivno sudjeluju u njihovom razvoju (slika 5), a na mobilnostima i svi ostali partneri daju svoj doprinos razvoju ovih rezultata. Primjerice, sve partnerske organizacije iz Hrvatske su sudjelovale u izradi igre za vjerojatnost, kao i u



izradi odgovarajućeg scenarija poučavanja, a na mobilnosti u Hrvatskoj je s ostalim partnerima sve još prodiskutirano i usuglašeno.

Trenutno su igre i scenariji poučavanja u postupku pilotiranja, a priručnik se prevodi na partnerske jezike. Do kraja travnja 2023. razvit će se svi rezultati.

### 3.3 Diseminacijske aktivnosti

Službene diseminacijske aktivnosti na lokalnoj razini u svakoj partnerskoj državi planirane su na samom kraju projekta. Ideja ovih aktivnosti nije samo predstaviti rezultate projekta, nego i potaknuti sudionike na njihovo korištenje u praksi. U Hrvatskoj će se održati tri službena diseminacijska događanja:

- radionica u organizaciji Elektrotehničke i prometne škole Osijek, za 30 nastavnika;
- radionica u organizaciji Srednje škole Markantuna de Dominisa Rab, za 30 nastavnika;
- završna konferencija u organizaciji Odjela za matematiku Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, za 80 nastavnika.

Navedena diseminacijska događanja održat će se u razdoblju svibanj 2023.–kolovoz 2023. Obavijesti o prijavama za ove aktivnosti bit će objavljene na mrežnoj stranici projekta ([1]). Na istoj stranici može se naći obrazac pomoću kojega se zainteresirani mogu prijaviti na GAMMA e-mailing listu putem koje se primaju GAMMA newsletteri, a tim putem će također biti poslani obavijesti o diseminacijskim događanjima.

*Prijavite se na vrijeme za GAMMA diseminacijska događanja.*

## 4 Zaključak

Kao što se može vidjeti i iz opisa rezultata i aktivnosti na projektu GAMMA, sudionici projekta razvijaju kompetencije u GBL-u, dobivaju uvid u različite obrazovne sustave, razmjenjuju iskustva i obrazovne materijale. Osim toga, usavršavaju svoje korištenje engleskog jezika, razvijaju se partnerstva između škola i sveučilišta na nacionalnoj i europskoj razini, ali i partnerstva i znanstvena suradnja između europskih sveučilišta.

Na diseminacijskim aktivnostima organizatori će predstaviti rezultate projekta i podijeliti iskustva i znanja koja su stekli radom na projektu.

*Iskustva i znanja stečena sudjelovanjem na Erasmus+ projektima je neprocjenjivo.*

*Sudjelujte u Erasmus+ projektima.*

## Literatura

- [1] *GAMMA*, Erasmus+ project, <http://www.project-gamma.eu>.
- [2] *Godot*, <https://godotengine.org>.
- [3] C. Kynigos, *ChoiCo*, <http://etl.ppp.uoa.gr/choico>.
- [4] C. Kynigos, *MaLT2*, <http://etl.ppp.uoa.gr/malt2>.
- [5] *Unity*, <https://unity.com>.