

# Хармонија супротности: Путовање од микро до макро света

## Општи подаци

Назив пројекта	Хармонија супротности: Путовање од микро до макро света
Кључне речи	Пи, ДНК, музика, дуалност
Спровођење пројекта	2024-09-01 - 2024-12-01
Научне Области	<ul style="list-style-type: none"><li>природне науке</li><li>мултидисциплинарне</li><li>интердисциплинарне</li><li>друштвене</li></ul>
Апстракт пројекта	<p>Пројекат "Хармонија супротности: Путовање од микро до макро света" је иновативан приступ едукацији који приближава свет науке кроз интерактивне и практичне активности. Пројектом се настоји демистификовати комплексност квантне механике и повезати апстрактне математичке концепте са свакодневним феноменима, креирајући мост између микро и макро света. Ученици се кроз четири фазе радионица упознају са основама програмирања, принципима квантне физике, и примењују стечена знања у практичним експериментима. Пројекат кулминира изработом "Космичког мурала", који спаја ученичка сазнања и експерименталне резултате у јединствено визуелно дело. Кроз мултидисциплинарни приступ, овај пројекат не само што потиче креативност и тимски рад, већ и омогућава дубље разумевање природних закона који управљају нашим светом, промовишући научну писменост и критичко размишљање међу младима.</p>
Опис пројекта	<p>Пројекат "Хармонија супротности: Путовање од микро до макро света" подељен је на три кључна дела, почевши са обукама програмирању у програмском језику Python-у и уводу у квантну механику кроз четири радионице. Ове радионице су осмишљене не само да обогате знање ученика о основним концептима, већ и да их припреме за самостални истраживачки рад и експериментисање. Након уводних радионица, ученици ће бити подељени у тимове са циљем фокусирања на специфичне експерименте, уз континуирану подршку едукатора и организоване недељне онлине консултације за праћење напретка. У</p>

првом сегменту експеримената на Институту за физику, ученици се упуштају у истраживање квантне физике, са нагласком на Хајзенбергову неодређеност и структуру атомских спектра. Практичним радом, укључујући употребу специјализоване опреме, одредиће константу fine структуре атома натријума. Додатно, кроз експеримент са двоструким прорезом, ученици ће непосредно искусити таласно-честичну дуалност, користећи ласер и картон са прецизно изрезаним прорезима за илустрацију интерференцијских узорак светлости. У другом делу пројекта, фокус је на макроскопском свету, где ученици у Научном клубу претварају математичке функције у звук, користећи број  $\Pi$  да креирају музичке композиције. Овим се математички концепти трансформишу у мелодије, а део Python кода за ову сврху припремљен је на радионицама на почетку самог пројекта. Додатни експерименти обухватају пролазак светлости кроз различите материјале и мерење њене брзине, као и експерименте са куглицама које илуструју варијације у кинетичкој и потенцијалној енергији, зависно од путање кретања. У трећем делу пројекта, ученици ће практично креирати моделе који одражавају структуре микро и макро универзума, користећи разноврсне материјале. Израђиваће моделе атома, ДНК, соларних система и галаксија, што им помаже да визуелно схвате сложеност универзума. За атоме ће употребити бојене куглице и жице, ДНК структуре ће правити користећи штапиће и глину, док ће за соларни систем користити сфере различитих величина. Галаксије ће моделовати комбинацијом вуне и перли, истражујући њихове форме и састав (све под будним оком едукатора). Ове активности омогућавају ученицима не само развој практичних вештина, већ и дубље разумевање фундаменталних принципа који дефинишу организацију универзума. Последња активност обухваћена пројектом је прављење "Космичког мурала", великог паноа на којем ученици визуално представљају резултате својих експеримената и најважније закључке. Планиран је посебан програм који укључује посете неколико основних школа са циљем презентовања пројекта основцима. Ове посете омогућиће учесницима пројекта, укључујући и истакнутог ћака из Прве крагујевачке гимназије, да поделе своја искуства и знања стечена током реализације пројекта. Кроз овај мултидисциплинарни приступ, пројекат тежи да осветли како су микро и макро светови, иако наизглед различити, дубоко повезани кроз заједничке научне принципе.

---

**Циљна група**

Циљна група пројекта су ученици средњих школа који ће похађати радионице и изводити експерименте. Сајмом науке у Гимназији смо обухватили велики број ученика и основаца и средњошколаца. Дипломе су намењене за све учеснике пројекта. Учешће ученика из Прве крагујевачке гимназије у пројекту значајно ће обогатити пројекат кроз вршњачку едукацију, доприносећи размени знања и искустава међу ученицима. Његова способност да на занимљив и приступачан начин представи комплексне научне концепте осталим вршњацима подстакнуће њихово интересовање и мотивацију за учењем. Осим тога, као мост између едукатора и ученика, он ће олакшати комуникацију и

развити дубоко осећање заједништва и подршке у процесу учења, чинећи овај пројекат још успешнијим и инспиративнијим.

### Циљеви пројекта

Пројекат "Хармонија супротности: Путовање од микро до макро света" за циљ има да искористи креативни и аналитички потенцијал средњошколаца, стављајући их у улогу истраживача и креатора својих научних пројеката. Подстицањем тимског рада и самосталног вођења пројеката, ученици ће имати прилику да дубље разумеју и примене физичке законе и појаве кроз серију експеримената и практичних активности. Активно учешће у пројекту омогућава стицање знања која доприносе већем разумевању како микро, тако и макро аспеката света који нас окружује. Кроз израду модела и групни рад, ученици ће развијати вештине критичког мишљења, креативности и самоиницијативе. Направљени модели и макете ће послужити као вредан едукативни ресурс, не само за учеснике пројекта већ и за наставнике, који их могу искористити као иновативни алат у настави и додатно обогатити ресурсе научних клубова. Завршна изложба радова представљаће могућност за вршњачку едукацију и размену знања, стварајући основу за јачање тимског духа, развој пријатељства и осећаја припадности међу ученицима, доприносећи континуираној популаризацији науке и усвајању нових знања кроз забаву и креативност.

### Циљеви из програма промоције науке у које се пројекат уклапа

- Развој капацитета истраживача за ширење научне културе
- Подстицај и развој комуникације између научноистраживачких организација са државном управом и јединицама територијалне управе и локалне самоуправе кроз размену вредности и пракси
- Развој различитих програма промоције науке заснованих на научној култури и научној писмености код свих грађана Републике Србије
- Јачање ресурса за промоцију науке како би програми били доступнији грађанима

## Одговорно лице (лице задужено за контакт)

### Име и презиме

Марија Рафајловић Стојковић

### Занимање

Професор математике

### Телефон

0641852985

### Имејл

mi.beauties@gmail.com

### Биографија

Марија Рафајловић Стојковић, магистар математичких наука, тренутно

ради као професор математике у Првој крагујевачкој гимназији у Крагујевцу. Учесник је математичке радионице на ПМФ-у као и истраживач приправник за научну област Геометрија у Институту за математику и информатику. Активно учествује у раду Регионалног центра за таленте. Реализатор пројекта „Children-make“ и координатор пројекта „Cube“ под покровитељством амбасаде Шведске. Аутор је неколико научних радова објављених у домаћим и страним часописима. Рецензент и евалуатор великог броја уџбеника за основну школу. Аутор неколико акредитованих семинара из области математике и информатике: Математика у игри; Програм-играње; Интеракцијом до пројектне наставе у алгебри, Израда анимација и квиза у Скречу, Израда позоришне представе и игрице у Скречу, Инструкциони дизајн: Иновативни приступ учењу у дигиталној ери. Један од координатора дечијих радова у Ноћи истраживача 2019.г и један од координатора ученичких радова на Фестивалу науке 2019.године. Сарадник и ментор ученицима у раду Kidhub-а Дизајнатор методом на тему климатске промене и дечија решења у оквиру циљева УН о одрживом развоју. Координатор у Еразмус пројекту ОДИ-образовање за друштвену иновацију у сарадњи са Kidhub-ом. Један од реализатора Фестивала науке у Првој крагујевачкој радионици. Носилац пројекта Вече математике у сарадњи са Хрватским друштвом математике. Радила је на пројекту о климатским променама и примени Микро:бита и Scratch-а у Kid Hub. Сарадник Центра за образовање Крагујевац. Сарадник је Удружења Млади математичар. Активно учествује у раду НВО ЕкоМатоТека.

## Пројектни тим

<b>Име и презиме</b>	Михајло Петровић
<b>Занимање</b>	Ђак Прве крагујевачке гимназије
<b>Имејл</b>	miki05kg@gmail.com
<b>Биографија</b>	Михајло Петровић рођен је 24. августа 2005. године у Крагујевцу. Завршио је основну школу "Милутин и Драгиња Тодоровић" као носилац дипломе "Вук Караџић" и титуле ученика генерације. Тренутно је ученик четвртог разреда природно-математичког смера Прве крагујевачке гимназије. Одликован је бројним наградама на такмичењима из физике, математике, историје и српског језика на свим нивоима, међу којима се издвајају две награде на републичким такмичењима из физике. Као члан тима, освојио је прву награду на такмичењу "Мост математике" и одликовања на спортским такмичењима из атлетике и кошарке, коју тренира од своје осме године. Учествовао је у подкасту "Пази наука" и

емисији "Brainz" телевизије "Шампиони знања", размени ученика у Чешкој и Румунији, Erasmus +STEM пројектима у Хрватској и Словенији, као и у бројним другим ваннаставним активностима. Као члан Регионалног центра за таленте у Крагујевцу освојио је трећу и специјалну награду на Републичком такмичењу центара за таленте из области физике, бранећи рад на тему "Употреба соларних панела у Србији". Планира да своје школовање настави на Електротехничком факултету у Београду.

---

**Име и презиме** Предраг Живковић

---

**Занимање** Професор физике

---

**Имејл** predragzivkovic12@gmail.com

---

**Биографија** Предраг Живковић је рођен 1959. године у Крагујевцу. Прву крагујевачку гимназију завршава са одличним успехом након чега уписује студије економије и физике у Крагујевцу. Током студирања активно учествује у раду астрономске опсерваторије Белерифонт при Институту за физику. Као млад показује интересовање за астрономију а посебно истиче свој рад "Црне рупе - чудесна гравитација". Студије физике завршава са високом оценом након чега одлази у Русију на стручно усавршавање и тамо остаје дужи временски период. Након повратка из Русије у Србију активно ради на популаризацији и приближавању науке младима што се може видети и у његовом дипломском раду "Дидактичке методе у настави физике". Годинама уназад успешно припрема ђаке за такмичења. Редовно присуствује бројним семинарима и трибинама из области физике и астрономије. Публиковао је три рада у часопису Настава физике под називом: „Досије Супермен“ и „Одабрани примери примене вокселизоване геометрије у радиотерапији за ученике средњих школа“, „Наука у кухињи: Сличности између кухиња и физичких лабораторија“. Један је од аутора пројекта „Брајан Меј и краљица физика“, које финансира ЦПН.

---

**Име и презиме** Филип Андрић

---

**Занимање** Сарадник у настави на Институту за математику и информатику

---

**Имејл** andricfilipp@gmail.com

---

**Биографија** Филип Андрић, рођен 13. новембра 1998. године у Ужицу, свој образовни пут започиње у ОШ „Нада Матић“. Подстакнут радозналостју, кренуо је путем информационих технологија, због којих је уписао Техничку школу смер електроинжењер информационих технологија. На Природно-

математичком факултету у Крагујевцу уписао је 2017. године основне академске студије, смер информатика, које је завршио 2021. године. Исте године Филип је наставио са даљим академским усавршавањем уписавши мастер студије смер Наука о подацима на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Његова посвећеност и страст за истраживањем брзо су стекли признање у академској заједници. Од 2021. Филип није само бриљирао у академским круговима, већ је дао допринос и индустрији. Био је запослен као асистент у настави, нудећи експертизу у предметима као што су програмирање мобилних уређаја, клијентске веб технологије, структуре података и алгоритми и веб програмирање. Поред свог академског занимања, Филип је стекао практично искуство кроз запослење у компанијама као што су InsourceLab и Logispin, додатно обогаћујући своје разумевање динамичке области информационих технологија.

## Активности научних клубова

### НК Крагујевац

Активност						Од	До
Обуке које се односе на основе програмирања и основе квантне механике (4 радионице)						2024-09-01	2024-11-01
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир		
20000	0	0	0	0	20000		

Активност						Од	До
Куповина и припрема материјала и опреме за експерименте						2024-09-01	2024-11-01
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир		
0	0	10000	20000	0	30000		

Активност						Од	До
Израда диплома (за оба клуба)						2024-09-01	2024-11-01
људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир		
0	0	0	4000	0	4000		

Активност						Од	До
-----------	--	--	--	--	--	----	----

Реализација радионице на Институту за физику

2025-02-01

2025-03-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
10000	0	0	0	0	10000

**Активност****Од****До**Реализација музичке радионице и представљање модела  
стрме равни2025-03-  
012025-03-  
15

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
10000	0	0	0	0	10000

**Активност****Од****До**Реализација радионице која се односи на прављење модела  
микро и макро света2025-  
03-152025-  
04-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
10000	0	0	0	0	10000

**Активност****Од****До**

Прављење "Космичког мурала"

2025-04-01

2025-04-10

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
7000	0	0	0	0	7000

**Активност****Од****До**

Обилазак основних школа и презентовање пројекта

2025-04-01

2025-06-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
20000	0	0	0	0	20000

**Активност****Од****До**

Евалуација пројекта и подношење извештаја

2025-06-01

2025-07-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0



Укупно: 111000

## Сагласност клуба

- Saglasnost\_NK\_Kragujevac.pdf (748 KB)

## НК Кикинда

Активност	Од	До
-----------	----	----

Обуке које се односе на основе програмирања и основе квантне механике (4 радионице) - online 2024-09-01 2024-11-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

Активност	Од	До
-----------	----	----

Куповина и припрема материјала и опреме за експерименте 2024-09-01 2024-11-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	10000	20000	0	30000

Активност	Од	До
-----------	----	----

Реализација радионице из квантне механике (едукатори носе део опреме) и реализација музичке радионице и представљање модела стрме равни 2024-11-01 2025-02-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
20000	12000	0	0	0	32000

Активност	Од	До
-----------	----	----

Реализација радионице која се односи на прављење модела микро и макро света и прављење "Космичког мурала". Како бисмо смањили трошкове одласка у Кикинду, едукатори ће искористити смештај у Научном клубу и на тај начин одржати радионице у два дана 2024-11-01 2025-02-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
10000	0	0	0	0	10000

Активност	Од	До
-----------	----	----



## Обилазак основних школа и презентовање пројекта

2025-09-01

2025-10-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
20000	12000	0	0	0	32000

**Активност****Од****До**

Евалуација пројекта и подношење извештаја

2025-11-01

2025-12-01

људски ресурси	путовање и смештај	опрема	материјал	остали	збир
0	0	0	0	0	0

**Укупно: 104000****Сагласност клуба**

- [Saglasnost\\_NK\\_Kikinda.pdf \(50.9 KB\)](#)