

Интелигентни системи - семинарски рад

ИНСТИТУТ ЗА МАТЕМАТИКУ И ИНФОРМАТИКУ, ПМФ КРАГУЈЕВАЦ

22. јул 2025.

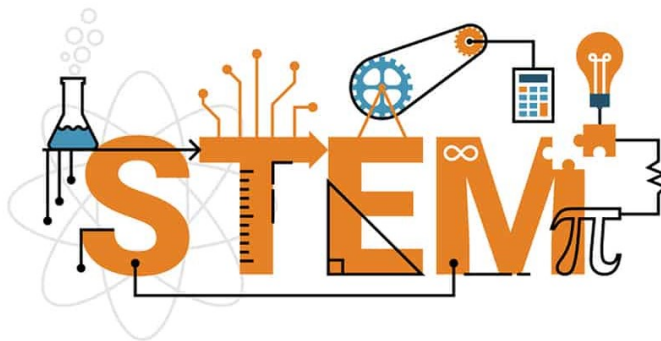
Интересовање ученика за математику, физику и информатику

У оквиру К1 пројеката који су реализовани током школске 2021/2022. године на конкурс Центра за промоцију науке Републике Србије, прихваћени су, међу осталима, и пројекти *Поштраја за блајом* и *(Не)Могућа мисија*. Оба пројекта користила су СТЕМ (*енгл. STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics*) приступ са нагласком на садржаје из математике, физике и информатике. Садржаји су бирани тако да или проширују редован наставни програм (како би ученици стекли нова знања), или представљају практичну примену знања стечених формалним образовањем, при чему су ученици били изложени новим и неконвенционалним проблемима. Садржаји били су били интердисциплинарни, стварајући занимљиво и пријатно СТЕМ искуство за ученике.

Активности у оквиру првог пројекта, *Поштраја за блајом*, пружиле су ученицима креативан и занимљив увод у законе геометријске оптике, принцип рада ласера и других електронских компоненти. Пројекат се састојао од низа занимљивих загонетки, мозгалица и реалних проблема са математичком и физичком позадином. Применом закона одбијања светлости, ученици су подешавали углове огледала тако да светлост ласера, након више одбијања, дође до фоторезистора. Промена напона на фоторезистору, коју је регистровао Ардуино, отварао је електронску браву на сандуку у коме се налазила порука написана невидљивим мастилом, која је постала видљива излагањем светлости одређене таласне дужине. Након отварања бочице и дешифровања поруке, ученици су решавали математичке и физичке задатке, загонетке и мозгалице. Пројекат је био намењен ученицима узраста 14 и 15 година.

Други пројекат, *(Не)Могућа мисија*, представља СТЕМ пројекат намењен ученицима узраста 16 и 17 година. Рад са ученицима је организован у више фаза. У уводној фази, ученици су се упознали са законима оптике, функционисањем и повезивањем сензора, ласера и других компоненти. У тој фази представљени су им основни појмови из криптографије, њена историјска примена, као и употреба рачунара за (де)шифровање порука. У једној радионици, ученици су били подељени у два тима. Сваки тим је изабрао једног члана као представника (капитена) тима. Један тим је напустио просторију, док је други тим, уз подршку едукатора, најпре шифровао поруку одређене дужине, користећи знање из криптографије и рачунар. Поруку је затим написао на папиру и оставио на предвиђено место. Потом су поставили алармни систем, повезујући сензоре, ласере и друге електронске компоненте на различитим локацијама у простору, како би отежали супарничком тиму да дође до поруке коју треба дешифровати. Након тога, други тим је позван да уђе и уз помоћ стечених знања о функционисању компоненти, као и уз коришћење црног платна, помоћног ласера и огледала, да покуша да превари алармни систем и дође до папира. Ако би током кретања пресекли ласерски зрак или би их неки сензор детектовао, огласио би се аларм, а противнички тим би добио поен. Када би стигли до поруке, дешифровали би је применом знања из криптографије и уз дата упутства, користећи одговарајући програм. Тимови су затим анализирали повратну информацију и на основу ње дешифровали оригиналну поруку. Након извршавања задатка, тимови су мењали улоге.

Активности у оквиру оба пројекта осмишљене тако да ученици уче кроз игру и сарадњу. Акценат је стављен на методологију активног учења у контексту практичних СТЕМ радионица, што је приступ који је и раније успешно примењиван у пракси. У оба пројекта, тим за реализацију је најпре кратко упознао ученике са темама на којима ће радити. Ученици су добили радне листове за писање, а одржане су и кратке презентације ради детаљнијег упознавања са свим активностима и задацима које ће реализовати у сарадњи са вршњацима. Након тога, реализоване су описане радионице. По завршетку активности, ученици су добили захвалнице за учешће. Након радионица ученици су анкетирани. Поред општих података (пол, узраст, претходно искуство у сличним радионицама, оцене из математике, физике и информатике), ученици су исказивали степен сагласности са 14 тврдњи, датих у Табели, на петостепеној Ликертовој скали где оцена 1 означава строго неслагање, док оцена 5 означава потпуно слагање. Тврдње су се односиле на ангажованост ученика у активностима, њихову



мотивисаност, образовни значај радионица, ниво сарадње и учења од вршњака, као и на то да ли сматрају да им је учешће у радионицама повећало интересовање за математику, физику и информатику.

Подаци

Скуп података садржи 208 записа. Истраживачки узорак чини 101 ученик из последње две године основне школе, узраста 14 и 15 година, и 107 ученика из прве две године средње школе, узраста 16 и 17 година. Млађи ученици учествовали су у радионицама пројекта *Пошраћа за блаџом*, док су старији били укључени у радионице пројекта *(He)Могућа мисија*. Радионице у оба пројекта реализоване су у Крагујевцу (централна Србија) и Ужицу (западна Србија) у јесен 2022. године, у сарадњи са Центром за промоцију науке Републике Србије.

Што се тиче полне структуре, узорак чини 105 ученица и 103 ученика. Ученици су оцењивани различитим оценама из математике (4 ученика са оценом 1, 46 са оценом 2, 38 са оценом 3, 55 са оценом 4 и 65 са оценом 5), физике (2 ученика са оценом 1, 30 са оценом 2, 35 са оценом 3, 60 са оценом 4 и 81 са оценом 5) и информатике (15 ученика са оценом 2, 11 са оценом 3, 97 са оценом 4 и 85 са оценом 5). Овде се ради о тренутним оценама које су ученици имали у време када су СТЕМ радионице спроведене. Расподела оцена у узорку ученика приближно одговара расподели оцена на националном нивоу у наведеним предметима.

Што се тиче претходног искуства ученика у сличним радионицама, 122 ученика је навело да нису имали ранијег искуства, док је 86 ученика изјавило да су имали неко слично искуство током формалног или неформалног образовања. Ови подаци одражавају тренутно стање у погледу интердисциплинарног повезивања садржаја различитих предмета.

Циљ истраживања

Циљ семинарског рада је предвиђање степена сагласности ученика са тврдњом i8, на основу осталих података. Извршити упоредно тестирање више модела, предложити најбољи модел, подесити параметре, одабрати адекватне метрике.

Ознака	Изјава
i1	Уживао/уживала сам на СТЕМ радионици.
i2	Радо бих поново учествовао/учествовала на сличној радионици.
i3	Био/била сам заинтересован/а да активно учествујем током радионице.
i4	Активно учешће на радионици допринело је мом већем интересовању за математику, физику и информатику.
i5	Радионица је била забавна.
i6	Стекао/стекла сам нова знања из математике, физике и информатике током радионице.
i7	Образовни садржаји на којима је радионица заснована били су прилагођени мом узрасту.
i8	Верујем да на овај начин могу више да научим у односу на традиционалне методе наставе.
i9	Осећао/осећала сам повезаност са вршњацима у групи током радионице.
i10	Током радионице имао/имала сам прилику да учим од својих вршњака из групе.
i11	Верујем да је сарадња током групног рада веома важна за успешно спровођење радионица овог типа.
i12	Током радионице био/била сам потпуно укључен/а у активности.
i13	Осећао/осећала сам се способно да извршим активности које су се од мене очекивале.
i14	Верујем да су активности у којима сам учествовао/учествовала на радионици важне за моје образовање.

Табела 1: Изјаве учесника радионице за потребе евалуације