



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА МАТЕМАТИКУ И
ИНФОРМАТИКУ



Гордана Станковић

КОРЕЛАЦИЈА НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ У СРЕДЊИМ ШКОЛАМА

мастер рад

Нови Сад, 2014.

Садржај

Предговор	4
1 Уводни део	7
1.1 Корелација.....	7
1.2 Историјат предмета у школама Србије.....	8
1.2.1 Математика.....	8
1.2.2 Рачунарство и информатика.....	14
1.3 Циљ и организација рада.....	16
2 Корелација математике и информатичких предмета	18
2.1 Циљеви наставних предмета математике и информатике.....	18
2.1.1 Математика.....	18
2.1.2 Информатика.....	19
2.2 Средње стручне школе са једногодишњом информатиком....	20
2.2.1 Циљеви прописани Планом и програмом.....	21
2.2.2 Задаци наставе прописане Планом и програмом.....	21
2.2.2.1 Математика	21
2.2.2.2 Рачунарство и информатика	22
2.2.3 Садржај наставе математике.....	23
2.2.3.1 Садржај првог разреда	23
2.2.3.2 Садржај другог разреда	23
2.2.3.3 Садржај трећег разреда	24
2.2.3.4 Садржај четвртог разреда	24
2.2.4 Садржај наставе информатике.....	25
2.2.5 Предлози за корелацију.....	25
2.3 Средње школе са стручним информатичким предметима.....	27
2.3.1 Подручје рада економија, право и администрација – област право и администрација	27
2.3.1.1 Подручје рада економија	27

2.3.1.2	Област право и администрација	29
2.3.2	Подручје рада електротехника	32
2.3.2.1	Рачунарски предмети у електро школама	32
2.3.3	Средње школе са информатичким предметима	36
2.4	Корелација у гимназијама	37
2.4.1	Циљеви и задаци прописани Планом и програмом	37
2.4.1.1	Циљеви	37
2.4.1.2	Задаци	37
2.4.2	Садржаји математике	39
2.4.3	Садржаји рачунарства и информатике	41
2.4.4	Предлог корелација за гимназију	42
2.5	Осврт на основну школу	46
3	Примери задатака за активнију корелацију	47
3.1	Математичка логика на настави математика	47
3.2	Илустрација за услове референцијалног интегритета	48
3.2.1	Опис информационих захтева	48
3.2.2	Ограничења референцијалног интегритета	49
3.3	Таблица уграђених функција у паскалским језицима	49
3.4	Пример полиморфног процесуирања у објектним језицима	50
3.5	Пример рада са низовима и матрицама	51
3.5.1	Једнодимензионални низ	51
3.5.2	Дводимензионални низови	52
4	Педагошки експеримент	55
4.1	Увод	55
4.2	Теоретски приступ проблему истраживања	55
4.3	Израда методолошког оквира истраживања	57
4.3.1	Проблем истраживања	57
4.3.2	Предмет истраживања	57
4.3.3	Циљ истраживања	57
4.3.4	Задаци истраживања	57
4.3.5	Хипотезе у истраживању	58
4.3.6	Варијабле	58
4.3.7	Методе, технике и инструменти	58
4.3.8	Популација и узорак истраживања	60
4.3.9	Статистичка обрада података	61
4.3.9.1	Иницијални тест експерименталне групе	61
4.3.9.2	Иницијални тест контролне групе	62
4.3.9.3	Финални тест експерименталне групе	63

4.3.9.4	Финални тест контролне групе	65
4.3.10	Организација и ток истраживања.....	66
4.3.11	Анализа и интерпретација истраживачких резултата.....	67
4.3.11.1	Упоредни резултати експерименталне групе	67
4.3.11.2	Упоредни резултати контролне групе	68
4.3.11.3	Упоређивање резултата обе групе	70
4.3.12	Закључна разматрања.....	72
5	Прилози	73
5.1	Прилог 1: Материјал за иницијални тест.....	73
5.2	Прилог 2: Материјал за финални тест.....	74
5.3	Прилог 3: Материјал за програм са активном корелацијом....	75
6	Закључак	76
7	Литература	78
8	Извори слика	80
9	Биографија	81

Предговор

Образовни систем је, као и сваки други систем састављен од повезаних целина које су у интеракцији. За функционисање система је неопходно да сви његови делови функционишу и размењују улазе и излазе. За успешност образовног система је од изузетног значаја довођење у узајамну везу предмета који имају додирних тачака између тј. **корелација предмета**. На тај начин је ученицима градиво из различитих предмета смисленије и лакше га повезују.

Вилотијевић М. (2008.) каже „Корелација наставе је повезивање суштинских елемената наставе у складну целину да би ученици формирали јединствен поглед на свет. У наставној пракси корелација се углавном схвата као повезивање сродних садржаја из сродних предмета, а сврха јој је да наставу учини ефикаснијом, рационалнијом и економичнијом.“

Математика и информатика су, жаргонски речено, „сестринске науке“. Корелација ова два школска предмета би требала да буде максимално имплементирана у циљу успешнијег савладавања садржаја и једног и другог, стварања применљивог знања и коначно трајности истог.

Да би се корелација могло успешно спровести у пракси, важно је знати проценити које садржаје је најбоље радити у међупредметном повезивању. Као студент а и професор двопредметних студија математике и информатике, у раду је обрађена корелацију ова два предмета у нашим средњим школама, дати су предлози решења активније корелације с циљем побољшавања наставног процеса.

Садржај рада је подељен у делове:

- Уводни део дефинише однос ова два предмета генерално, даје историјски оверт на ова два предмета у школама Србије и дефинише циљеве рада.
- У другом делу је аналитичко-синтетичком методом истражена корелација, увидом у важећи Правилник плана и програма. Овај део садржи
 - осврт на основношколски План и програм и могућност корелације,
 - корелација у средње-стручним и уметничким школама које немају информатичке предмета као стручне,

- корелација у средње-стручним школама које имају стручне информатичке предмете,
- затим корелација у гимназијама, посебно за сваки тип: општи, природни и друштвени.

Анализа је вршена по разредима, уочене су теме које су повезане, како за вертикалну (обрада исте теме у различитим разредима) тако и за хоризонталну корелацију (обрада исте теме у истом разреду). За сваку уочену тему дате су идеје за спровођење активне корелације.

- У трећем делу су дати конкретни примери задатака који подржавају активну корелацију градива у средњим школама.
- Четврти део је посвећен истраживању које је спроведено у Техничкој школи „4. јули“ из Врбаса, где је рађен педагошки експеримент са две групе: експериментална и контролна. Коришћена је клаузулно-последична метода.
- Остали делови рада су закључак, извори и прилози, где су у прилозима листови тестова за иницијални- улазни тест, финални тест и материјал који је дат на часовима рачунарство и информатика за активну корелацију.

Посебну захвалност дугујем мом ментору, др Драгославу Херцегу, редовном професору Природно-математичког факултета у Новом Саду, на дивној сарадњи, несебичној и великој помоћи, на свим саветима и сугестијама.

Захваљујем се члановима комисије, др Ђурђици Такачи и др Ђорђу Херцегу, редовним професорима Природно-математичког факултета у Новом Саду, на сарадњи и сугестијама.

Податке око историјата ми је доставио господин Милан Стефановић, кустос Музеја образовања учитеља у Сомбору, при Педагошком факултету у Сомбору. Захваљујем му се на указаној великој стручној помоћи.

Нови Сад, јул, 2014.

Гордана Станковић

1 Уводни део

1.1 Корелација

Појам **корелација** у најширем и најопштијем значење се односи на узајамност, повезаност или зависност, односно чињеницу да су две ствари или варијабиле тако повезане да је промена у једној праћена одговарајућим или паралелним појавама у другој. Корелацију као повезивање и однос садржаја предмета који се изучавају у школи, се дели именовано као

- „хоризонтално” повезивање градива у оквиру истог разреда, ово може да се односи у оквиру истог предмета или корелација са другим предметом
- „вертикално“ повезивање градива међу разредима, тскође мрђупредметно или у оквиру истог предмета.

Корелација се успоставља и између оријентационих циљева наставе и стратегије учења.

Међупредметним саодносом, целовитим увидом у материју која се проучава, упоређивањем садржаја и указивањем на сличности и разлике унутар одређених наставних подручја, знање се усваја квалитетно и дугорочно.

Појам корелације, шире гледано, непосредно се може везати и за објашњење појма „методика“ научну дисциплину, која наставницима пружа одговарајућа знања, а уз њих и потребна умења. У њој се здружују начело сазнања и позитивна наставна искуства, те тако она остаје доследна неопходности сталног „јединства теорије и праксе“. Једна од битнијих подручја методике је и корелација наставних подручја (у оквиру подобласти једног предмета и међу различитим наставним предметима);

Саоднос одговарајућих методичких поступака и радњи, адекватан избор наставних метода, одабир одговарајуће интерпретације наставних садржаја, воде до квалитетнијег наставног система.

Корелација се дефинише као међусобни однос, узајамна зависност, повезаност у хармоничну целину те се може закључити да је најважнија особина корелативности - *структуралност*. Структура се препознаје као унутрашње начело које гради неки облик. Она представља невидљиву материју која својим смислом држи на окупу целину, то јест склоп неке појаве.

Саоднос и аналогија су, такође, значајне особине корелативности. Користи се често спонтано и у свакодневној комуникацији. Успостављање поредбеног склопа пре свега представља креативни чин.

Улога корелација у настави може бити различита. Понекад може бити укључена ради „мотивисања” ученика да прошире гледишта. Један од задатака је да омогуће остваривање „функционалних (практичних) циљева наставе” и да утичу на проширивање специфичних ученичких знања о наставној јединици која се проучава, као и општих знања. Промишљене корелације (и унутар једног предмета и међупредметне) доприносе остваривању „принципа рационализације”, као и „принципа очигледности”.

Корелације се, да би се остварило усвајање и повезивање знања ученика и остварио саоднос тих знања у једну заједничку целину, морају предвидети месечним планом и програмом. Важно је знати проценити који је садржај најбоље обрађивати у међупредметном повезивању. Оваква процена захтева тимски рад и континуирану сарадњу свих чланова стручних већа у школи.

Дубљи смисао корелација назире се у повезаности образовно-васпитног процеса у хармоничну целину.

Успостављање корелација у настави врши се и ради остваривања циљева и задатака програма образовања. Многи наведени циљеви и задаци захтевају нужно повезивање наставних и ваннаставних садржаја, као и стварање узајамних односа међу школским предметима.

Реч корелација често је присутна у упутствима о методичкој реализацији наставног часа, а њено право значење махом остаје нејасно и неодређено. Овај тип корелације односи се на могућност функционалног повезивања наставних садржаја различитих предмета који се у настави проучавају.

1.2 Историјат предмета у школама Србије

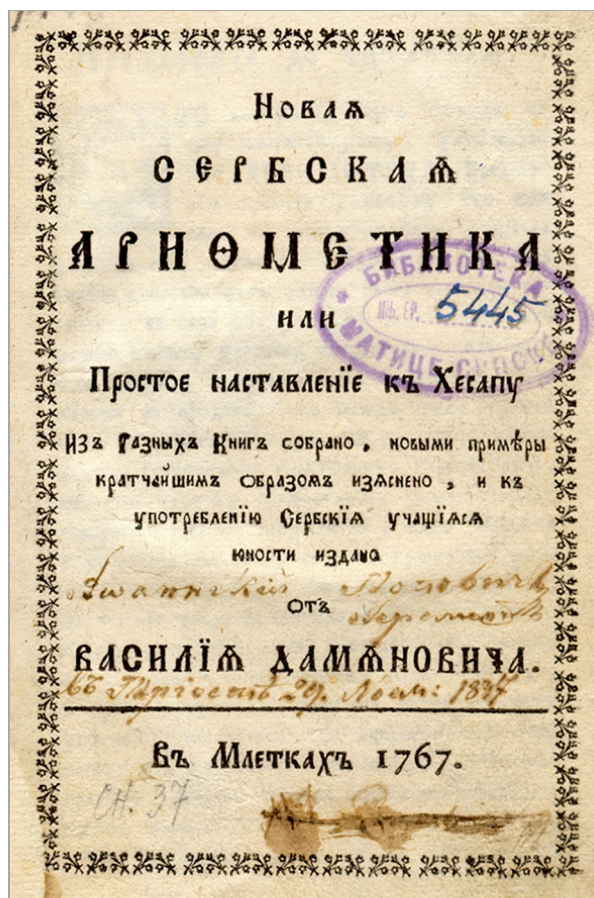
1.2.1 Математика

Зачеци наставе математике у Србији, могу се поистоветити са појавом изучавања математике као наставног предмета у сомборској Српској учитељској школи (препарандији).

Сомбор, некада граничарско место које је 1749. године, залагањем овдашњих српских и буњевачких граничара, успело, након трогодишњих преговора са двором у Бечу и уплате великог износа од 150.000 рајнских форинти у ратовима испражњену царску благајну, да добије статус слободног и краљевског града, убрзо је, стајући на праг грађанског друштва, постало и значајан политички, административни, привредни, културни и просветни центар Бачке, а од 1786. г. и административно средиште велике Бачко-бодоршке жупаније.

Већ 1759. г. у Сомбору је радила Граматикална школа на српском језику, а 1778. г. млади Сомборац Аврам Мразовић, након завршеног курса

за директоре основних школа по Фелбигеровом методу у Бечу, оснива у свом родном граду троразредну школу названу „Норма“, у којој ће наредне 33 године бити образовани српски учитељи на редовним вишемесечним течајевима. Након што је ова најстарија школа за образовање учитеља у Срба 1811. г. угашена, у Сентандреји је 1812. г. отворена прва Српска учитељска школа, а у њој је радило и неколико некадашњих наставника сомборске „Норме“. Српска учитељска школа или Препарандија, пресељена је из Сентандреје у Сомбор четири године касније (1816) и овде је остала све до данас, стекавши славу знамените сомборске Препарандије, најпознатије школе за образовање српских учитеља током целог XIX и с почетка XX столећа.



Слика 1: „Новаја сербаскаја аритметика“, Василија Дамјановића

Прве додире са математичким дисциплинама у Сомбору је имао Василије Дамјановић (1735-1792), потомак овдашње угледне српске трговачке, официрске и свештеничке породице, који је четири пута био биран за сомборског градоначелника, односно првог судију слободног и краљевског града. Он је, почетком шездесетих година XVIII века, написао књигу „**Новаја сербскаја аритметика (или Простоје наставленије к хесапу)**“, за коју је предговор завршио у Сомбору, 29. маја 1765. године. Књига је штампана у Венецији, 1767. године. Када је објављена, представљала је први српски уџбеник аритметике, писан скоро чистим

народним језиком. Приказ књиге написао је Захарије Орфелин у свом „Славено-сербском магазину“ 1768. године. Дамјановићев уџбеник био је обиман (374 странице), методично и стручно написан, а аутор је у њему успоставио и нашу прву аритметичку терминологију. Иако писана српским језиком, књига није коришћена у српским школама, због, за оно време, скоро јеретичке употребе народног језика.

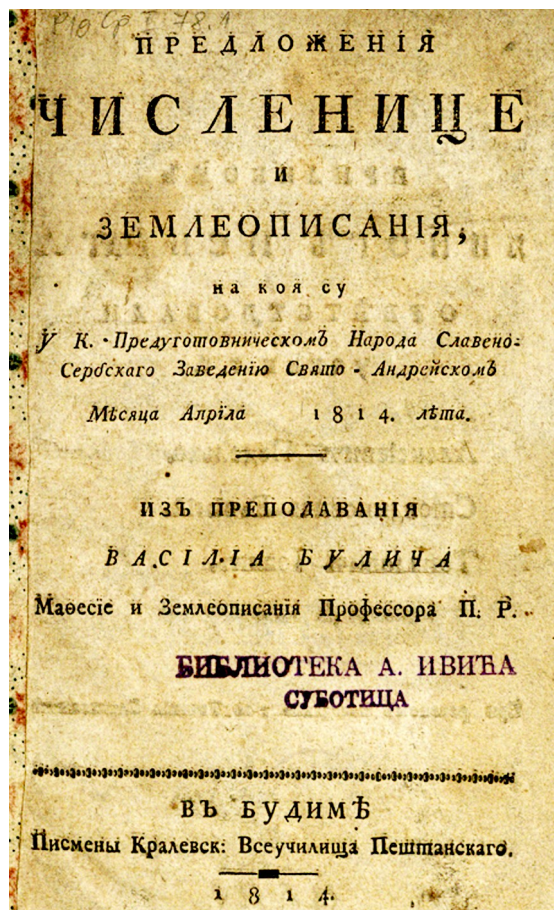


Слика 2: „Руководство к науцѣ числитеној“, Аврама Мразовића

Састављајући недостајуће уџбенике за наставу у српским основним школама, оснивач сомборске „Норме“ и обласни школски директор за Бачку и Барању Аврам Мразовић (1756-1826) написао је и објавио уџбеник **„Руководство к науцѣ числителној (во употребелније славено-сербскихъ народныхъ училиштъ)“**. Овај уџбеник алгебре штампан је у Бечу 1794. године, у типографији Стефана Новаковића, на 91 страници. Уџбеник је касније поновљен у још девет издања, која су штампана у будимској Универзитетској штампарији (1798, 1802, 1804, 1806, 1810, 1818, 1828, 1833. и 1837. г.), а сва издања имала су по 95 страница.

У годишњем извештају сомборске „Норме“ за 1807. годину, види се да је наука о рачуну, односно математика, изучавана од другог разреда, па је прва глава „Чеслосовија“ (науке о бројевима), изучавана пет часова недељно код ученика „часословаца“, и то „ненаречени числ с правилами и примери“, а друга глава „Науке числителније“, са учењем о „два последња вида

ненаречених числ“, изучавана је у другом разреду код ученика „псалтираца“, такође пет часова недељно. У трећем разреду су, пет часова недељно, изучавана „Четир числителнија – вид развијенији“. Ове предмете у другом разреду је предавао Јован Поповић Берић, касније први српски доктор филозофије (1809), иначе дугогодишњи актуар Школског фонда. У трећем разреду науку о рачуну предавао је учитељ Максим Григоријевић.



Слика 3: „Предложенија численице“, Василија Булића

Када је 1812. године, на просветном трагу сомборске Норме, основана прва Српска учитељска школа (Препарандија) у Сентандреји, у првом шестомесечном семестру били су обавезни предмети Специјална аритметика (усмено рачунање – Korpfrechnung) и Општи бројеви. У другом семестру изучавала се Алгебра, а у трећем Геометрија. Све ове предмете предавао је професор Василије Булић (1786-1826), а једини уџбеник који је био у употреби за ове предмете је гимназијски уџбеник Јожефа Григелија „Mathesis hadaliana“. Током 1814. и 1815. г. Василије Булић је објавио и два штампана извештаја о садржини математичких предмета и земљописа у Српској учитељској школи у Сентандреји „**Предложенија численице и землеописанија**“, који су штампани у Будиму на 15, односно 16 страница, а у којима се налазе и набројане теме предавања из ових предмета.



Слика 4: „Наставленија числена“, Василија Булића

Када је 1815. г. настава продужена на четири семестра, односно на две школске године, предмети Алгебра и Геометрија су изостављени из наставе, али је уведена географија у целом свом обиму (математичком, физичком и политичком). Након пресељења сентандрејске Препарандије у Сомбор 1816. године, Булић је наставио да предаје метаматику и географију (математика се делила на предмете „Arithmetika memoriali“ и „Arithmetika numerica“), а саставио је и уџбеник „Наставленија числителна“, по коме је предавао ове предмете у сомборској Препарандији. Како је његов уџбеник, штампан на 87 страна, објављен тек десет година после Булићеве смрти (у Бечу, 1836. године), можемо бити сигурни да се у Препарандији користило рукописно издање ове књиге, чије је друго издање штампано у Новом Саду 1840. године.

После Василија Булића Аритметику су у двогодишњој сомборској Препарандији предавали Трифун Атанацковић, од 1831. до 1842. године и Јован Чокор, од 1842. до 1847. године, који је аритметику предавао по уџбенику за граматикалне школе „Institutiones Arithmeticae in usum scholarum grammaticarum per Regnum Hungariae“. После њега математичке предмете у сомборској Препарандији предавали су Тодор Живковић (касније је, са монашким именом Теофан, постао епископ горњокарловачки и био је изабран за српског патријарха, али није добио сагласност аустријског цара

Фрање Јосифа) 1847/48. године, Лазар Бајић од 1849. до 1853. године и Никола Вукићевић, касније знаменити педагог и дугогодишњи управник сомборске Препарандије, од 1853. до 1871. године.



Слика 5: Аврам Мразовић

Према школском плану и програму за школску 1855/56. годину, Аритметика је у првом разреду српске учитељске школе у Сомбору изучавана три часа, а у другом два часа недељно. У школској 1862/63. г. у првом полугодишту првог и другог разреда по један час недељно изучаван је предмет Рачун са методиком рачуна, а у другом полугодишту Геометрија. Учило се по књизи „Методика рачуна на памет“ Фрање Мочника, а у првом разреду. Школске 1874/75. г. у наставном плану и програму налазио се предмет Рачун са методиком, који је предаван у сва три разреда Препарандије (која је од 1871. г. постала троразредна) по два часа недељно, као и геометрија са методиком и праксом, који је предаван у сва три разреда по један час недељно. Школске 1896/97. године, када је Препарандија већ постала четворогодишња, уведен је предмет Математика, са по три часа наставе током седмице у првом, другом и трећем разреду, и са два часа недељно у четвртом разреду. Настава природних наука у сомборској Српској учитељској школи (Препарандији) посебно је напредовала доласком наставника Мите Петровића (1871), касније дописног члана Српске краљевске академије, који је оформио збирку учила из природних наука, а и сам је био аутор неколико уџбеника, попут књиге „Наука о геометријским

облицима“ (Панчево, 1873), „Основе физике“ (Панчево, 1876) и „Хемија за средње школе“ (Панчево, 1883). Мита Петровић је природне науке у Препарандији предавао све од смрти 1891. године.



Слика 6: Лево Мита Петровић, десно Никола Вукићевић

1.2.2 Рачунарство и информатика

До 1977. године сложиле су се све коцкице неопходне за вртоглави развој примене рачунара. Појавили су се специјализовани журнари, стручни часописи, софтверске компаније, екипе за подршку корисницима и департмани на светским универзитетима за изучавање ове области. Наши факултети нису каснили са увођењем предмета из рачунарских наука. Време информатичког описмењавања код нас се поклапа са општим трендом.

Први предмети из рачунарства и информатике уведени су у специјализоване школе. У Математичкој гимназији у Београду је почетком седамдесетих година је постојао смер за рачунарство са неколико рачунарских предмета. Школа је имала сопствени рачунар што је био куриозитет за тај период а практична настава се такође изводила на Природно математичком факултету у Београду на рачунару ИБМ.

Настава рачунарства и информатике у основним школама је заступљена у VII и VIII разреду. Може се разграничити на периоде

- Период од 1987. до 1995.
- Период од 1995. до 2000.
- Од 2000. до данас

У периоду од 1987. до 1995., настава информатике се одвија као изборни предмет који се звао *основе информатике и рачунарства*. У седмом

разреду је предвиђено 40 часова (32 + 8). У осмом разреду предвиђено је 60 (11+49).

Период од 1995. до 2000. поред изборног предмета који није претрпео суштинску реформу у односу на претходни период, информатичко образовање се садржи у оквиру техничког образовања. У седмом разреду се обрађује тема *информатичка технологија* од 14 часова. У осмом разреду под истим називом тема која предвиђа је 10 часова.

Од 2000. године, предмет се зове основе информатике и рачунарства, такође је изборни предмет. Од 2007. године се уводи од петог разреда. У 2008. Уводи се у шестом разреду, наставак градива петог разреда и следеће две године се реформише градиво седмог и осмог разреда, надовезујући се на претходна два разреда, односно три.

Информатичко образовање у средњим школама, такође се дели у периоде:

- Период од 1975. до 1990. године
- Период од 1990. до 1995. године
- Период од 1995. до 2000. године
- Период од 2000. до данас

Период од 1975. до 1990. године је започео реформом средњег образовања. Основна концепција на којој се базирало средње образовање је било на томе да се увело две године заједничке основе, укинуте су гимназије. Након заједничке основе, ђаци су се опредељивали за жељене образовне профиле. Том реформом је уведено информатичко образовање и информатички предмети за она занимања која су информатичке струке. Уводи се предмет програмирање, које се остварује на језику фортран. У тим смеровима то су били ужестручни наставни предмети. Општи предмет информатике је био и у електротехничким школама. Такође је, са данашњег аспекта се може рећи, кориснички оријентисано рачунарство, било и у смеровима економске области, ту се јавља предмет *пословна информатика*.

Реформа школства 1990., када се враћа гимназијски тип школовања и школовање у стручним школама, уводи новине у настави информатике. Наиме, информатика је већ ушла у многе области живота и друштва. Све стручне школе имају рачунарство и информатику као обавезан једногодишњи предмет, док школе које су везане за дисциплине рачунарско-информационих наука, имају одговарајуће наставне предмете. Такође и гимназијски програм има предмет рачунарство и информатика кроз све четири године.

План и програм наставних предмета у каснијим реформама се није битно изменио у односу на данас, сем у садржају. Измена је настала у наставним темама и обиму. Значајна измена је да се доста напредовала у опреми и кадровима. За разлику од стручних школа, гимназијски програм је претрпео промену у односу на претходну класичну гимназију у толико што је введен предмет рачунарство и информатика. Може се рећи да гимназијски програм није пропратио развојни тренд и да је овај предмет стављен у запећак. Постојала је могућност факултативног програма.

Никола Клем каже за средње стручне школе: “Похвално је што су бар ове средње школе показале значајно интересовање за рачунарством и информатиком, међутим, чудно је како није направљена ниједна стручна школа из ове области. Одједном друштво више нема потребе за програмерима, операторима, статистичарима итд. Осим тога, овако третирајући рачунарство и информатику, друштво је на неки начин маргинализовало ову област. Познато је да најбољи ученици одлазе у гимназије. Ако се рачунарство препушта средњим стручним школама без увођења специјализованих то значи да се и удаљава од најбољих ученика и најперспективнијих кадрова друштва.”

Информатика као прагматична наука, исто тако и школски предмет, захтева посебне услове за остваривање плана и програма. Како је Србија доста сиромашна земља, овај план и програм није могао да се у толикој мери спроведе како би требало, те постоји доста мањкавости у самом плану а и у реализацији истог. У неко задње време од 2007. па на овамо, како је рачунарска опрема доступна, и може се рећи да свака градска школа има кабинет за рачунарство. Нарочито се односи на стручне школе које имају образовне профиле везане за информационе технологије и рачунарство.

Може се рећи да су информатички предмети „живи“. Трбало би да трпе промене сваке школске године. Информатички предмети не прате довољно напредак ове науке. Често буду застарели, и по мом скромном мишљењу, професори информатичких предмета би требали да имају више простора за самостално смишљање програма, како би овај предмет био актуелан и занимљив, што је и суштинска особина ове модерне научне области.

1.3 Циљ и организација рада

Циљ рада је приказ могуће активније корелације међу предметима математика и рачунарство и информатика анализирањем плана и програма оба предмета. Такође је и циљ, представити истраживање ефикасности наставе са активном корелацијом у односу на класичну наставу, са пасивном корелацијом.

Задаци истраживања су уочавање заједничких или додирних тема у оба предмета који се могу искористити за корелацију, давање решења за могућ приступ код оба предмета, где се кроз експериментални део рада утврђују предности учења са програмом уз активну корелације, у односу на наставу која нема наглашену корелацију.

Аналитичко-синтетички приступ пролази кроз актуелне планове и програме са сугестијама за могућ приступ за повећање корелације. У раду је средње образовање у Србији подељено у три групе: група средњестручне школе са једногодишњим учењем информатике, група средњестручне школе које имају информатичке стручне предмете и гимназије. Дати су неки конкретни, детаљни предлози задатака, који се из једног предмета позива на садржај оног другог.

Експериментално истраживање се одвијало у неколико фаза. Прво је одабрано експериментално и контролно одељење и извршено је иницијално тестирање. Формиран је програм наставе за вежбе из предмета рачунарство

и информатика за одређену наставно градиво и изведен је педагошки експеримент. Након тога је на основу финалног тестирања долази до резултата истраживања и изводе се закључци.

Уводни део рада дефинише појам корелације, бави се историјатом наставних предмета математике и рачунарство и информатика у Србији и садржи његов циљ. Други и четврти део се односе на истраживање корелације ова два наставна предмета. У другом делу је примењена аналитичко-синтетичка метода за актуелне наставне планове и програме. Разматране су теме које је пожељно активније корелисати. Трећи део даје примере задатака који подржавају активну корелацију. Четврти део је посвећен педагошком експерименту за наставу са активном и пасивном корелацијом. Он треба да илуструје начин имплементације наставе са осмишљеним програмом који има активну корелацију. Овим експериментима меримо и ефикасност наставе са активном корелацијом. У петом делу, представљена су закључна разматрања о резултатима истраживања. Шести део садржи прилоге, који су се од значаја за рад.

2 Корелација математике и информатичких предмета

2.1 Циљеви наставних предмета математике и информатике

Општи циљеви школске наставе је да се ученици припреме за будући живот у породици, професији и друштву. Формулисање циљева за сваки тип школе базира се на одлукама политичких органа уз учешће стручњака. Циљеви се реализују уз помоћ смерница и наставних програма. План и програм сваког предмета за сваку школу у Србији, прописује Министарство просвете, науке и технолошког развоја.

Таксономије циљева по Блуму (*Bloom*) разликује три области циљева учења:

- Когнитивна област
- Афективна област
- Психо-моторна област

Когнитивна област обухвата циљеве учења повезане са знањем и мишљењем.

Афективна област обухвата циљеве учења повезане са ставовима, интересовањима и процењивањем вредности.

Психомоторичка област обухвата циљеве учења повезане са мануелним и моторичким вештинама.

2.1.1 Математика

„Учењем математике ученик је оспособљен да мисли математички, овладао је математичким знањима и концептима и критичким анализира мисаоне процесе, унапређује их и разуме како они доводе до решења проблема. Развио је истраживачки дуг, способност критичког, формалног и апстрактног мишљења, као и дедуктивно и индуктивно мишљење и размишљање по аналогији. Развио је способност математичке комуникације и позитивне ставове према математици и науци уопште. Ученик примењује математичка знања и вештине за решавање проблема из природних и

друштвених наука и свакодневног живота, као и у професионалној сфери. Оспособљен је да стечена знања и вештине користи у даљем школовању.”¹

Циљеви математике као наставног предмета су

- Практични циљ
 - Научити да се математика примењује у свакодневном животу,
 - Научити примену математичких метода и закључака у проучавању природних појава.
- Образовни циљ:
 - Дати свет идеја,
 - Нагласити идеје законитости,
 - Нагласити идеју функционалне зависности.
- Васпитни циљ:
 - Навићи на економију мишљења,
 - Навићи на концентрацију пажње на тражење најцелискоднијег начина,
 - Истаћи обазривост при доношењу судова, логичност и образлагање

Да би настава математике била успешна морају се наставницима математике јасно представити циљеви.

Наставницима математике треба:

- Дати преглед битних циљева наставе математике и тежишних тачака како би се направио добар избор наставних циљева;
- Дати оријентационе могућности да се математички циљеви распореде по свом квалитету и да се са таквом „таксономијом“, између осталог избегне једностраност;
- Подстаћи примерно прецизирање наставних циљева;
- На бази таксономије циљева подстаћи контролу остваривања циљева учења у настави математике.

2.1.2 Информатика

У складу са развојем информатике и информатичке технологије требао би се одвијати процес модернизације наставе и учења, а то значи стално унапређивање образовног рада на основама уклапања образовања у информатичку епоху техничко-технолошких окружења. У ери информатике сва технолошка окружења и многи пословни процеси, су обележени новом парадигмом. која се карактерише културом електронске комуникације.

¹ Драгослав Херцег

<https://onedrive.live.com/view.aspx?cid=99A1ECFC96C6D1B2&resid=99A1ECFC96C6D1B2%212607&app=Word>

Флексибилност је основни принцип на коме треба да настава информатике почива. Настава, која је динамична, у ком ће бити обједињена добра испланираности часа али и остављање простора за брзополетно иновирање наставних садржаја. Информатизација образовања представља процес који се детаљно планира захвата све сегменте структуре система образовања.

У информатици и рачунарству се дешавају врло брзе промене, па је стога потребна стално подешавање програма, односно његово актуелизовање.

Информатика је у суштини прагматичан предмет. Вештине у информатици се најбоље стичу кроз практичан рад на компјутерима; информатичко знање развија се ефикасније унутар практичног окружења.

Ученици треба да се оспособе за кориштење рачунара на одговарајући, што значи сврсисходни интелигентни начин, како у свакодневном животу, тако и у професионалном смислу. Основни циљ информатичког образовања свакако треба на првом месту да буде развој информатичке писмености, а надаље надоградња у смислу професионалне оријентације ученика. Тежи се ка оспособљавању ученика да користи готове апликације, да се у њима добро сналази и да буде у стању да решава текуће техничке проблеме. У суштини општи је тренд масовног апликативног оспособљавања корисника. Ученици такође морају бити оспособљени за примену информатике у другим предметима, односно да се служе тековинама знања из информатике (информатичких технологија), будући да је такође један од глобалних светских трендова у образовању информатизација образовања, дакле изучавање свих осталих предмета путем рачунарске технике (симулације, Интернет,...). Тиме се остварују предуслови за даље уже стручно школовање ученика професионалне припреме ученика, већ према индивидуалним потребама и могућностима ученика. По изласку из средње школе ученици морају бити обучени да користе и примењују методе и технике из информатике који решавају проблеме у економији, привреди, јавним управама, образовању, и тако даље.

2.2 Средње стручне школе са једногодишњом информатиком

У средње стручним школама сви образовни профили имају у једној години предмет рачунарство и информатика и то у првој години школовања. Овај предмет је истоветан за све стручне школе из ове категорије. Средње стручне школе имају математику у зависности од образовног профила од две до све четири године.

2.2.1 Циљеви прописани Планом и програмаом

У раду је коришћен најновији План и програм, објављен у листу “ПРОСВЕТНИ ГЛАСНИК” бр. 11/13 од 28.06.2013 . Документ План и програм је доступан на сајту Министарства просвете, науке и технолошког развоја владе Републике Србије <http://www.mpn.gov.rs/dokumenta-i-propisi/> у одељку „наставни планови и програми“.

Наставе математике је да „ученици усвоје знања, развију вештине, формирају ставове потребне за схватање појава и законитости у природи и друштву, формирање научног погледа на свет, решавање разноврсних задатака из струке и свакодневног живота, наставак математичког образовања и самообразовања и развијање личности ученика.

Рачунарство и информатика је стицање знања, овладавање вештинама и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за живот у савременом друштву, даље стручно усавршавање и практичну примену у процесу рада; као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

2.2.2 Задаци наставе прописане Планом и програмом

2.2.2.1 Математика

Задаци наставе математике су да ученици:

- развијају логичко и апстрактно мишљење;
- развијају способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика;
- развијају способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа;
- разликују геометријске објекте и њихове узајамне односе и трансформације;
- разумеју функционалне зависности, њихово представљање и примену;
- развијају способности сагледавања струковних проблема и њиховог математичког моделовања и решавања;
- развијају систематичност, уредност, прецизност, темељност, истрајност, критичност у раду, креативност и формирају систем вредности;
- развијају радне навике и унапреде способности за самостални и групни рад;
- стекну знања и вештине применљиве у савладавању наставних програма других предмета;
- унапреде способност коришћења различитих извора информација и стручне литературе;
- формирају свест о универзалности и примени математичког начина мишљења;

- буду подстакнути за стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама струке и друштва;
- унапреде способности решавања различитих проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.

2.2.2.2 Рачунарство и информатика

Задаци предмета рачунарство и информатике су да ученици:

- развију свест о неопходности коришћења рачунара у свакодневном животу и раду и значају информатике за функционисање и развој друштва;
- примене стечена знања и вештине у стицању конкретног образовања за будуће занимање;
- јачају способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- стекну знања потребна за подешавање параметара оперативног система на нивоу корисничког интерфејса, коришћење могућности оперативних система и система датотека конкретног оперативног система;
- овладају коришћењем програма за обраду текста и табеларних података и креирање докумената у коме су интегрисани текст, слика и табела;
- упознају начине израде презентација и оспособе се за израду једноставнијих презентација;
- разумеју принципе функционисања интернета, локалних мрежа и оспособе се за коришћење мрежних ресурса, интернет сервиса и система за електронско учење;
- унапреде способности за брзо, ефикасно и рационално проналажење информација коришћењем рачунара, као и њихово критичко анализирање и преношење;
- развију прецизност, рационалност и креативност у раду са рачунаром;
- на адекватан начин користе предности рачунара и друштвених мрежа у удруживању са другима и покретању акција чији је циљ ширење корисних информација или пружање помоћи и подршке онима којима је то потребно;

- изграде правилне ставове према коришћењу рачунара, без злоупотребе и претеривања које угрожава њихов физичко и ментално здравље;
- упознају савремена ергономска решења која олакшавају употребу рачунара и изграде спремност за праћење нових решења у области информатичке технологије;
- развијају способности да стечена знања примењују за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.“¹

2.2.3 Садржај наставе математике

Садржај наставе математике у средњим стручним и уметничким школама за све разреде је описана кроз 11 модела (М4, М5,..., М14), у зависности од профила и дужине школовања. Модели М4, М5, М6 и М7 су за трогодишње образовање; модел М8 има само две године наставу математике. Наставни предмет математика је садржан у прве две године за све образовне профиле.

2.2.3.1 Садржај првог разреда

Сви први разреди имају три или четири часа недељно у групи средњих школа које имају само једногодишњу наставу предмета рачунарство и информатика. Трочасовни програм је у моделима М4 до закључно са М11, док је четворочасни програм у моделима М12, М13 и М14. Теме које се обрађују кроз моделе су исте за све, с тим да код модела са четворочасовним програмом постоји тема више - тригонометрија правог угла. Та тема је имплементирана као прва тема која се обрађује, управо због корелације са стручним предметима.

Теме које се обрађују у првој години:

1. Логика и скупови
2. Реални бројеви
3. Пропорционалност величина
4. Увод у геометрију
5. Изометријске трансформације
6. Рационални алгебарски изрази
7. Линеарне једначине и неједначине.
8. Линеарна функција
9. Хомотетија и сличност

10. Тригонометрија правоуглог троугла.

Првих девет тема су заједничке за све моделе, тј. програме свих образовних профила.

2.2.3.2 Садржај другог разреда

Група са једногодишњим информатичким образовањем, има у другом разреду математику недељно у зависности од профила. Неки профили имају четири, други три или два часа недељно. Два часа недељно је заступљено у трогодишњим школама.

Теме које се обрађују у другом разреду:

1. Тригонометрија правоуглог троугла
2. Степеновање и кореновање
3. Квадратна једначина и квадратна функција
4. Експоненцијална функција, логаритамска функција
5. Полиедри
6. Обртна тела
7. Елементи тригонометрије

Прва и последња тема су искључиве. Наиме, План и програм за неке моделе, у оквиру друге године, предвиђа само тригонометрију правоуглог троугла. Неки други профили имају поред тригонометрије правоуглог троугла и тригонометријску кружницу, цртање графика тригонометријских функција, адиционе формуле. Такође профили који у другој години завршавају са изучавањем математике, у оквиру друге године имају полиедри и обртна тела. Ове две теме су такође заступљене код других модела, с тим што су распоређене у оквиру садржаја трећег разреда.

2.2.3.3 Садржај трећег разреда

Неки образовни профили престају са изучавањем предмета математика, у трећем разреду. Образовни профили који имају два пута недељно час математике у оквиру програма имају другу, трећу, пету и шесту област, евентуално област тригонометријске функције, у случају да је нису обрадили у претходном разреду.

Теме које се обрађују у трећем разреду:

1. Тригонометријске функције
2. Аналитичка геометрија у равни
3. Низови
4. Вектори
5. Полиедри
6. Обртна тела
7. Математичка индукција

2.2.3.4 Садржај четвртог разреда

У четвртом разреду изучавање математике се своди на три односно два часа недељно за групу образовних профила који имају једногодишње информатичко образовање у оквиру предмета рачунарство и информатика. Тема комбинаторика није заступљена у свим образовним профилима, у неким је изостављена статистика. Постоји и тема која је комбинација комбинаторике и вероватноће, у том случају су изостављене трећа и четврта тема што значи да је изостављена статистика. Комбинаторика се нешто мало ради у оквиру првог разреда, али професори обично прескачу те наставне јединице, јер сматрају да ђаци нису довољно зрели за комбинаторику.

Теме које се обрађују у четвртом разреду:

1. Функције
2. Извод функције
3. Комбинаторика
4. Вероватноћа и статистика
5. Комбинаторика и вероватноћа

2.2.4 Садржај наставе информатике

Настава је дефинисана предметом са називом рачунарство и информатика. Има заједнички програм за целу групу образовних профила.

1. Основе рачунарске технике
2. Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом
3. Текст-процесор
4. Слајд-презентације
5. Рад са табелама
6. Интернет и електронска комуникација

2.2.5 Предлози за корелацију

На основу увида у План и програм можемо закључити да изучавање математике у средњој школи има обавезне теме и то:

- ✓ Математичку логику и скупове, подразумева и релације, као наставак на Декартов производ, затим појам функције, пребројивост скупова са елементима комбинаторике. Ова тематска целина има доста материјала за корелацију са градивом из рачунарства и информатике. Наведене идеје представљају хоризонталну корелацију (корелација у оквиру истог разреда)

- I. Најчешће предмет математика се уводи кроз математичку логику. Ова тема би требала да се корелише са рачунарством, тако што би се приликом задатака табличним решавањем објашњавала логика рачунарских језика. Тј. да рачунар за конјункцију и дисјункцију проверава само један операнд и на основу њега

одређује решење операције конјункција, односно дисјункција. На тај начин, ђаци боље и трајније упамте ове случајеве. Овај пример је детаљно дат у делу 3.1.

- II. Ова тема има заиста, велику могућност за корелацију, занимљивост је такође да се уместо „ $\neg$ “ и „ $\perp$ “ користе симболи „1“ и „0“.
 - III. Примери који имплементирају корелацију за наставне јединице релација и линеарна функција су представљени кроз педагошки експеримент и дати су примери за увођење програма са активном корелацијом (видети прилог 3). Ови примери се спроводе на часовима рачунарства и информатике.
- ✓ Реалне бројеве, где се ђацима објашњавају сви подскупови реалних бројева, као и појам приближног броја.
- I. Конверзија једног броја из једног бројевног система у други .
 - II. Функције, које се користе при раду са табелама (AVG(), COUNT(), MIN(), MAX(), SUM()...)
- ✓ Пропорционалност величина, обухвата понављање и продубљивање знања из основне школе.
- ✓ Увод у геометрију, подразумева упознавање ученика са аксиоматским приступом.
- I. Коришћење симбола при обради темем текст процесор.
- ✓ Изометријске трансформације, поред продубљивања стеченог знања из претходног школовања,
- I. Презентација о изабраној изометријској трансформацији.
- ✓ Рационални алгебарски изрази, ђаци кроз алгебарске изразе треба да пордубе знање и да се спреме за предстојеће озбиљније задатке
- I. У оквиру теме текст процесор, задати за домаћи да се напишу обрасци за рад са биномима.
- ✓ Линеарне једначине и неједначине, градиво се надовезује на претходни тему, примењује се стечено знање из полинома. Знак рационалног израза.
- ✓ Линеарна функција
- I. Цртање графика линеарне функције у алату који ради са табелама. Примери који спроводе корелацију су дати кроз педагошки експеримент за имплементацију програма са активном корелацијом (прилог 3). Спроводе се на часовима вежби предмета рачунарства и информатике.

✓ Тригонометрија правоуглог троугла

- I. При обради теме текст процесор је могуће дати задатке где је текст писан ћирилицом и где постоји израз са тригонометријским функцијама.

Ова корелација је хоризонтална у случају да је тригонометрија у првој години, односно вертикална у случају да је тригонометрија у другој години.

Напомениће се да је коришћење ћириличног писма универзална тема, може бити корелација како са другим областима математике, тако и са другим школским предметима.

✓ Степеновање и кореновање

- I. У оквиру теме текст процесора може се вежбати писање задатака (вертикална корелација)
- II. У теми рад са табелама може се користити нека од функција

✓ Квадратна једначина и квадратна функција и Експоненцијална функција, логаритамска функција

- I. При обради теме Интернет, упознати ће са корисним сајтовима за решавање математичких проблема.
- II. На часовима математике инсистирати да се задаци са рад на часу прораде помоћу сајтова који су пројектовани за решавање проблема и цртање функција.

✓ Полиедри и обртна тела

- I. На часовима математике навести сајт где може да се користи ГеоГебра (вертикална корелација, информатика основне школе)

✓ Елементи тригонометрије

- I. Исто као и тригонометрија правоуглог угла.

✓ Елементи статистике

- I. Коришћење функција у теми рад са табелама у рачунарству и информатици

Остале теме у математици немају одговарајућу корелацију са конкретним темама које су се радиле у предмету информатика. Генерално постоји корелација са слајд презентацијама, у зависности од потребе и циљева предавања, интересовања и потреба ученика. Такође, обавезна корелација, не само са математиком већ са свим школским предметима, тема интернет. Посебно бих скренула пажњу на наставне јединице које су посвећене ауторском праву, приватности и етици на мрежи.

2.3 Средње школе са стручним информатичким предметима

Овде ћемо посматрати средње стручне школе које су за подручје рада економија, право и администрација – област право и администрација, затим за подручја рада електротехника, подручје рада машинство.

Све средње стручне школе имају у првој години предмет рачунарство и информатика који обухвата исте теме као и група средњих школа са једногодишњим учењем информатике. Садржај у математици је чак нешто шири. Већ описана корелација за претходну групу подразумева се и за ову групу средњестручних школа са више предмета информатике.

2.3.1 Подручје рада економија, право и администрација – област право и администрација

Средње школе, која оспособљавају ђаке за ова подручја, имају информатичке предмете у трајању једне, две или све четири године школовања.

Једни имају рачунарство и информатику, предмет као и у свим средњестручним школама, с тим да се наставља и у другој години са темама које су везане за напредније коришћење интернета, презентовања на интернету и примена веб технологија у бизнису. Ова информатичке теме нису у посебној корелацији са наставом математике које изучавају ови смерови.

Математика се ради по моделу М11 ($3+3+3+3=12$) - за четворогодишње образовање у подручју рада: економија, право и администрација (сви образовни профили осим правног техничара, биротехничара, који раде по М9 ($3+3+2+2=10$)).

2.3.1.1 Подручје рада економија

У смеровима као што је пословни администратор појављује се и предмет пословна информатика са електронским пословањем у трајању од једне године, у смеру финансијски администратор, једногодишњи предмет пословна информатика, у смеру економски техничар предмет пословна информатика са електронским пословањем. Генерално у подручју рада економија постоје предмети пословна информатика и статистика, које се међусобно доста преклапају. Овде је бачен акценат на корелацију ова два предмета и главна тема која се обрађује кроз предмет пословна информатика је рад са табелама. У тој теми се решавају задаци из статистике и рачуноводства. Поред ове тема, у свим модификацијама пословне информатике јавља се тема електронско пословање, с тим да је нешто више заступљена у предметима које садрже у свом називу и електронско пословање.

Садржане теме у Плану и програму за предмет пословна информатика, односно пословна информатика са електронским пословањем:

1. Обрада слика и израда презентација
2. Рад са табелама

3. Увод у електронско пословање

Циљеви свих варијанти предмета пословна информатика (и пословна информатика са електронским пословањем) су прописани наставним Планом и програмом као следећи:

1. Оспособљавање ученика за примену рачунара у струци
2. Оспособљавање ученика за табеларна израчунавања
3. Оспособљавање ученика за обраду слика
4. Оспособљавање за израду мултимедијалних презентација
5. Развијање способности за коришћење готових апликација
6. Оспособљавање за самосталан рад
7. Оспособљавање ученика за примену нових технологија
8. Оспособљавање ученика за примену електронског пословања

ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА СТАТИСТИКА

1. Стицање основних знања о статистици и основним статистичким појмовима
2. Стицање основних знања о прикупљању, сређивању, обради и приказивању података
3. Стицање основних знања о мерама централне тенденције и мерама дисперзије, као и могућностима њихове примене
4. Стицање основних знања о простој линеарној регресији и корелацији
5. Стицање основних знања о индексним бројевима и анализи временских серија
6. Оспособљавање ученика за коришћење индексних бројева и анализе временских серија на конкретним емпиријским примерима
7. Повезивање добијених знања и вештина са осталим стручним предметима

САДРЖАЈ ПРЕДМЕТА СТАТИСТИКА

Садржај предмета прописан од стране Министарства Планом и програмом:

1. Увод у статистику
2. Дескриптивна статистика
3. Проста линеарна регресија и корелација
4. Индексни бројеви и анализа временских серија

2.3.1.2 Област право и администрација

Програм ових школа подразумева поред обавезног предмета рачунарство и информатика и евентуално, предмет канцеларијско пословање и рачунарске технике. Овај предмет се бави учењем о пословној кореспонденцији и савладавању неких од алата који су потребни за савремено пословање. Немају неких знатних корелација са математиком.

Постоје само неки профили који имају стручни предмет рачунарство и информатика, а то су техничар обезбеђења и техничар заштите од пожара. Ова два профила имају све две године предмет рачунарство и информатика

са истим предвиђеним тематским целинама. Техничар заштита од пожара има до краја школовања овај предмет, тј. у трећем и четвртном разреду.

Циљеви овог предмета су исти као и циљеви скраћене верзије истозваног предмета који је заједнички за Програм средњестручног образовања.

Задаци се преклапају, с тим да постоји проширена листа задатака те су Планом и прорагмом наведени следећи задаци:

- развију свест о неопходности коришћења рачунара у свакодневном животу и раду и значају информатике за функционисање и развој друштва;
- примене стечена знања и вештине у стицању конкретног образовања за будуће занимање;
- јачају способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- стекну знања потребна за подешавање параметара оперативног система на нивоу корисничког интерфејса, коришћење могућности оперативних система и система датотека конкретног оперативног система;
- овладају коришћењем програма за обраду текста и табеларних података и креирање докумената у коме су интегрисани текст, слика и табела;
- упознају начине израде презентација и оспособе се за израду једноставнијих презентација;
- разумеју принципе функционисања интернета, локалних мрежа и оспособе се за коришћење мрежних ресурса, интернет сервиса и система за електронско учење;
- упознају принципе представљања и обраде цртежа и слика на рачунару и овладају техникама коришћења једног од графичких програма за обраду цртежа и слика;
- упознају основни концепт и принципе Веб дизајна и Веб програмирања, разумеју логику анимације и овладају њеном употребом у креирању сопствених Веб пројеката;
- унапреде способности за брзо, ефикасно и рационално проналажење информација коришћењем рачунара, као и њихово критичко анализирање и преношење;
- ефикасно користе програмски језик заснован на прозорима за решавање различитих проблема у даљем образовању, професионалном раду и свакодневном животу;
- развију способности писања програма вођених догађајима и разумеју принципе креирања модуларних и добро структурираних програма;
- упознају концепт базе података, њену организацију, коришћење упита за добијање тражених података из базе, прављење извештаја и дистрибуцију података;
- развију прецизност, рационалност и креативност у раду са рачунаром;

- на адекватан начин користе предности рачунара и друштвених мрежа у удруживању са другима и покретању акција чији је циљ ширење корисних информација или пружање помоћи и подршке онима којима је то потребно;
- изграде правилне ставове према коришћењу рачунара, без злоупотребе и претеривања које угрожава њихов физичко и ментално здравље;
- упознају савремена ергономска решења која олакшавају употребу рачунара и изграде спремност за праћење нових решења у области информатичке технологије;
- развијају способности да стечена знања примењују за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.

Већина наведених задатака су задаци и истог предмета за гимназије оба типа. Као и скоро све теме које се прописују Планом и програмом.

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА ЗА СМЕРОВЕ ТЕХНИЧАР ОБЕЗБЕЂЕЊА И ТЕХНИЧАР ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

I разред

(2 часа недељно, 72 часа годишње)

1. Основе рачунарске технике (6-8)
2. Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом (8-10)
3. Текст-процесор (14-16)
4. Слајд-презентације (10-12)
5. Рад са табелама (14-16)
6. Интернет и електронска комуникација (12-14)

II разред

(2 часа недељно, 68 часова годишње и 60 часова у блоку)

1. Рачунарска графика (20)
2. Мултимедија (10)
3. Локалне рачунарске мреже(12)
4. Напредно коришћење интернета (12)
5. Презентације на интернету (14)
6. Пракса у рачунским центрима (30)

САДРЖАЈИ ПРОГРАМА ТЕХНИЧАР ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

III разред

(2 часа недељно, 70 часова годишње и 60 часова у блоку)

1. Решавање проблема помоћу рачунара (4)
2. Програми засновани на прозорима (4)
3. Увод у развојно окружење програмског језика (8)
4. Типови података (6)

5. Наредбе и изрази (4)
6. Наредба гранања if (8)
7. Компоненте избора и контејнерске компоненте (6)
8. Наредбе за организацију циклуса (10)
9. Опис класе (10)
10. Тип низа (10)

НАСТАВА У БЛОКУ (60 часова годишње)

IV разред

(2 часа недељно, 60 часова годишње и 60 часова у блоку)

1. БАЗЕ ПОДАТАКА (30)

Основи база података (4)

Креирање база података у конкретном окружењу (4)

Рад с табелама (4)

Веза између табела (4)

Форме (обрасци) (4)

Претраживање и сортирање (2)

Упити (4)

Извештаји (4)

Визуелизација података из базе (2)

2. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ (12)

3. ПРОЦЕДУРЕ ПРОЈЕКТОВАЊА (18)

НАСТАВА У БЛОКУ (60 часова годишње)

Теме које се преклапају у оба предмета, математика и рачунарство и информатика, су исте као и код гимназијског програма. Биће детаљније описане у делу који се бави гимназијским програмом.

2.3.2 Подручје рада електротехника

У зависности од образовног профила, изучавају се информатички предмети специјализовани за хардвер, софтвер или мрежно програмирање. Ови предмети се често актуелизују и дозвољено је 20% промене прописаног програмског садржаја.

Што се тиче математике, четворогодишњи смерови раде по моделу М11 и М12, меже се слободно рећи да су у електротехничким смеровима, заступљене исте теме као и у оквиру гимназијског програма.

У раду ће бити наведени називи, циљеви и задаци рачунарских предмета, док детаљнија корелација оних заједничких тема које се поклапају са гимназијским, су описане у делу корелације гимназија.

Заједнички циљеви свих предмета су формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву, као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

2.3.2.1 Рачунарски предмети у електро школама

- **РАЧУНАРСКА ГРАФИКА И МУЛТИМЕДИЈА**

(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

Посебан циљ наставе рачунарске графике и мултимедије је стицање знања о основним елементима мултимедије, овладавање вештинама коришћења различитих програмских пакета.

- I. Предлог корелација би била иста као и за гимназијски програм у оквиру градива другог разреда (описано у делу корелација у гимназији)

- **ДИГИТАЛНА ЕЛЕКТРОНИКА**

(за образовне профиле четворогодишњег образовања, смер електроника)

- I. Корелација би била претварање једног система у други

- **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ**

(за све образовне профиле четворогодишњег образовања)

Специфични циљ је стицање знања, овладавање вештинама коришћења различитих програмских пакета у електротехници.

Специфични задаци су упознавање ученика са програмом за цртање и пројектовање електричних кола и оспособљавање за коришћење једног од програма.

- **МИКРОПРОЦЕСОРИ СА ЕЛЕМЕНТИМА ПРОГРАМИРАЊА**

(за образовне профиле: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике)

Циљ наставног предмета микропроцесори са елементима програмирања је упознавање достигнућа и стицање основних знања у области микропроцесора и микрорачунара.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ стицање основе за примену стеченог знања у апликацијама микропроцесора и микрорачунара;
 - ✓ стицање основе за креирање софтвера у асемблер језику;
 - ✓ развијање критичног, научног и аналитично-синтетичког начина мишљења.
- **ДИГИТАЛНЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ**

Циљ наставног предмета дигиталне телекомуникације је стицање основних знања из области дигиталних телекомуникација, везаних за обраду и пренос сигнала.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ овладавање поступцима у дигитализацији сигнала;
- ✓ схватање значаја дигитализације сигнала;
- ✓ илустрација теоријске анализе практичним примерима тј. преносом телефонског, аудио и ТВ сигнала у боји;
- ✓ информисање ученика о новим тенденцијама у развоју телекомуникација;
- ✓ развијање заинтересованости ученика за даље проучавање дигиталног преноса.

• РАЧУНАРИ И ПРОГРАМИРАЊЕ

(образовни профили: електротехничар електронике и електротехничар аутоматике)

Циљ наставног предмета рачунари и програмирање је стицање знања о карактеристикама рачунарских система и оспособе за програмирање.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ упознавање ученика са јединицама и принципима рада рачунара;
- ✓ стицање знања о значају програмске подршке за функционисање рачунара и утицају на његове могућности
- ✓ упознавање ефикасног коришћења програмског језика за решавање различитих проблема у даљем образовању, професионалном раду и свакодневном животу;
- ✓ јачање способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- ✓ развијање способности код ученика за прецизно формулисање проблема различите природе;
- ✓ развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритма;
- ✓ усвајање основа за даље самостално стицање знања и усавршавање у рачунарској техници.

• ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ НА ЖЕЛЕЗНИЦИ

Циљ наставног предмета информациони системи на железници је стицање знања о основама информационих система уопште, као и упознавање са карактеристикама посебних ИС на ЖС.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ стицање целовите представе о току информација и њиховом значају;
- ✓ упознавање рачунарских средстава, уређаја и јединица;
- ✓ стицање знања о структури и функцијама рачунарског система;
- ✓ стицање основних знања о рачунарским комуникацијама,
- ✓ стицање знања о информационим системима примењеним на железници;
- ✓ оспособљавање за руковање уређајима и програмирање;
- ✓ усвајање основа за даље самостално стицање знања.

- **РАЧУНАРИ У СИСТЕМИМА УПРАВЉАЊА**

Циљ наставног предмета рачунари у системима управљања је стицање основних знања из области примене рачунара у системима управљања ради одржавања, примене и учествовања у активностима при пројектовању система.

Задаци наставног предмета су:

- ✓ упознавање примене рачунара у системима управљања,
- ✓ овладавање вештинама међусобног повезивања елемената у систему и комуникацијом рачунара са деловима система;
- ✓ допуњавање и продубљивање знања из области аутоматизације у којима се најчешће среће управљање помоћу рачунара;
- ✓ развијање техничке културе ученика, правилног односа према примени рачунара ради повећања продуктивности производње и безбедности у системима управљања;
- ✓ оспособљавање ученика за даље усавршавање и продубљивање знања у овој области.

- **ПРОГРАМИРАЊЕ**

Циљ наставног предмета програмирање је оспособљавање ученика за програмирање основних алгоритамских корака на вишем програмском језику и писање програма различитих типова сложености.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ обучавање за различите технике програмирања и коришћење одговарајућих програмских језика;
- ✓ развијање иницијативе за формализацију и уопштавање различитих задатака и поступака решавања помоћу алгоритама;
- ✓ обучавање ученика за правилну анализу алгоритама и програма ради отклањања формалних и логичких грешака;
- ✓ оспособљавање за програмирање основних алгоритамских корака на вишим програмским језицима и писање програма различите сложености;
- ✓ упознавање структуре и организације података и начина формирања, ажурирања и одржавања датотека;
- ✓ упознавање ученика са основним концептима објектне парадигме и њиховим погодностима;
- ✓ оспособљавање ученика да пише структуриране, затим модуларне и на крају објектно оријентисане програме.

- **РАЧУНАРИ**

Циљ наставног предмета рачунари је упознавање ученика са различитим врстама и карактеристикама рачунарских система.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ оспособљавање ученика за руковање уређајима и рачунарима;
- ✓ оспособљавање ученика за откривање, локализацију и отклањање кvara на рачунару;
- ✓ оспособљавање ученика за обављање послова одржавања система;
- ✓ оспособљавање ученика за инсталацију клијентских оперативних система;
- ✓ оспособљавање ученика да препознају, инсталирају и одржавају основне рачунарске компоненте;

- ✓ упознавање ученика са начинима манипулације базама података;
- ✓ подстицање заинтересованости код ученика за даљим усавршавањем.

• РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ И КОМУНИКАЦИЈЕ

Циљ наставе предмета рачунарске мреже и комуникације је упознавање ученика са основним појмовима о рачунарским мрежама и комуникацијама помоћу рачунара.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ упознавање ученика са значајем рачунарских мрежа и њиховом применом;
- ✓ упознавање ученика са начином функционисања рачунарских мрежа и начином преноса података кроз мрежу;
- ✓ стицање знања о врстама рачунарских мрежа и комуникационим уређајима који се користе у мрежама;
- ✓ упознавање ученика са потребом заштите и начинима остваривања заштите података на мрежи;
- ✓ стицање знања о локалним рачунарским мрежама као и организацији Интернет мреже;
- ✓ упознавање ученика са коришћењем телефонске мреже у рачунарству;
- ✓ упознавање ученика са израдом техничке документације за малу рачунарску мрежу;
- ✓ овладавање неопходним вештинама при физичком повезивању рачунара у мрежу.

• РАЧУНАРСКЕ МРЕЖЕ

Циљ наставног предмета рачунарске мреже је упознавање ученика са основним појмовима о рачунарским мрежама и овладавање вештинама у изградњи и конфигурацији рачунарских мрежа.

Задаци наставе предмета су:

- ✓ оспособљавање ученика да препознају, инсталирају и одржавају основне рачунарске компоненте;
- ✓ овладавање неопходним знањима и вештинама у инсталирању одговарајућег одговарајућих програма као и додавању хардверских компоненти у мрежу;
- ✓ упознавање ученика са значајем рачунарских мрежа и њиховом применом;
- ✓ упознавање ученика са начином функционисања рачунарских мрежа и начином преноса података кроз мрежу;
- ✓ стицање одговарајућих знања о врстама рачунарских мрежа и комуникационим уређајима који се користе у мрежама;
- ✓ стицање основних знања везаних за конфигурисање рачунарске мреже;
- ✓ стицање одговарајућих знања о локалним рачунарским мрежама, као и организацији Интернет мреже.
- ✓ упознавање ученика са израдом техничке документације за малу рачунарску мрежу;
- ✓ овладавање неопходним вештинама при физичком повезивању рачунара у мрежу.

- ✓ овладавање неопходним вештинама при изради WEB презентације.

- **МИКРОКОНТРОЛЕРИ**

Циљ наставног предмета микроконтролери је разумевање начина рада микроконтролера и пројектовања уређаја на бази микроконтролера ради њиховог одржавања, програмирања (репрограмирања), као и обучавање за израду једноставнијих уређаја и оспособљавање за даље самостално учење (усавршавање).

Задаци наставног предмета су:

- ✓ упознавање са хардвером микроконтролера и његовом логичком структуром;
- ✓ упознавање са алатима и методама за израду софтвера;
- ✓ упознавање са развојним системом за конкретан микроконтролер;
- ✓ практично оспособљавање за пројектовање микроконтролерског хардвера и софтвера, у оквиру постојећег развојног система.

2.3.3 Средње школе са информатичким предметима

У школама подручја рада машинство и обрада метала, мехатроничар, авио-техничар, саобраћајна и друге техничке школе, имају стручне информатичке предмете у зависности од конкретних потреба образовног профила. Уско стручни информатички предмети су наменски осмишљени за корелацију другог стручног предмета. Они делови који се више преклапају са темама математике, за њих се могу користити упуства која су дата у делу који се односи на корелацију гимназијског програма.

2.4 Корелација у гимназијама

2.4.1 Циљеви и задаци прописани Планом и програмаом

2.4.1.1 Циљеви

Настава математике у гимназији јесте: да ученици усвоје елементарне математичке компетенције (знања, вештине и вредносне ставове) које су потребне за схватање појава и законитости у природи и друштву и које ће да оспособе ученике за примену усвојених математичких знања (у решавању разноврсних задатака из животне праксе) и за успешно настављање математичког образовања и за самообразовање; као и да доприносе развијању менталних способности, формирању научног погледа на свет и свестраном развоју личности ученика.

Наставног предмета рачунарство и информатика је стицање знања, овладавање вештинама и формирање вредносних ставова који доприносе развоју информатичке писмености неопходне за даље школовање, живот и рад у савременом друштву, као и оспособљавање ученика да ефикасно и рационално користе рачунаре на начин који не угрожава њихово физичко и ментално здравље.

2.4.1.2 Задаци

Задаци **наставе математике** су да ученици:

- развијају логичко и апстрактно мишљење;
- развијају способности јасног и прецизног изражавања и коришћења основног математичко-логичког језика;
- развијају способности одређивања и процене квантитативних величина и њиховог односа;
- разликују геометријске објекте и њихове узајамне односе и трансформације;
- разумеју функционалне зависности, њихово представљање и примену;
- развијају систематичност, уредност, прецизност, темељност, истрајност, критичност у раду, креативност; развијају радне навике и способности за самостални и групни рад; формирају систем вредности;
- стичу знања и вештине корисне за трансфер у друге предмете и развијају способности за правилно коришћење стручне литературе;
- формирају свест о универзалности и примени математичког начина мишљења;
- буду подстакнути за стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
- развијају способности потребне за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневном животу.

Задаци **наставе рачунарство и информатика** су да ученици:

- развију свест о неопходности коришћења рачунара у свакодневном животу и раду и значају информатике за функционисање и развој друштва;
- овладају коришћењем програма за обраду текста и табеларних података и креирање докумената у коме су интегрисани текст, слика и табела;
- ефикасно користе програмски језик заснован на прозорима за решавање различитих проблема у даљем образовању, професионалном раду и свакодневном животу;
- стекну знања потребна за подешавање параметара оперативног система на нивоу корисничког интерфејса, коришћење могућности оперативних система и система датотека конкретног оперативног система;
- разумеју принципе функционисања интернета, локалних мрежа и оспособе се за коришћење мрежних ресурса, интернет сервиса и система за електронско учење;
- јачају способност за прецизно и концизно дефинисање проблема; упознају се са алгоритамским начином решавања проблема и основним алгоритмима;
- развију способности писања програма вођених догађајима и разумеју принципе креирања модуларних и добро структурираних програма;
- упознају основни концепт и принципе Веб дизајна и Веб програмирања, разумеју логику анимације и овладају њеном употребом у креирању сопствених Веб пројеката;
- упознају принципе представљања и обраде цртежа и слика на рачунару и овладају техникама коришћења једног од графичких програма за обраду цртежа и слика;
- упознају начине израде презентација и оспособе се за израду једноставнијих презентација;
- упознају концепт базе података, њену организацију, коришћење упита за добијање тражених података из базе, прављење извештаја и дистрибуцију података;
- јачају способност решавања проблема развојем логичког и критичког мишљења;
- унапреде способности за брзо, ефикасно и рационално проналажење информација коришћењем рачунара, као и њихово критичко анализирање, складиштење и преношење;
- развију прецизност, рационалност и креативност у раду са рачунаром;
- унапреде стратегије и технике самосталног учења користећи могућности рачунара и развију спремност за учење током целог живота;

- на адекватан начин користе предности рачунара и друштвених мрежа у удруживању са другима и покретању акција чији је циљ ширење корисних информација или пружање помоћи и подршке онима којима је то потребно;
- примене стечена знања и вештине у савладавању програма других наставних предмета;
- изградe правилне ставове према коришћењу рачунара, без злоупотребе и претеривања које угрожава њихов физичко и ментално здравље;
- упознају савремена ергономска решења која олакшавају употребу рачунара и изградe спремност за праћење нових решења у области информатичке технологије.

2.4.2 Садржаји математике

Утврђена су три модела наставних планова и програма математике за гимназије:

M1 ($4 + 4 + 4 + 4 = 16$) - за општи тип гимназије;

M2 ($4 + 3 + 2 + 2 = 11$) - за друштвено-језички смер гимназије;

M3 ($4 + 5 + 5 + 4 = 18$) - за природно-математички смер гимназије;

За I разред у сва три модела програм је исти.

I разред гимназија - сви модели (4 часа недељно, 148 часова годишње)

1. Логика и скупови (15)
2. Реални бројеви (14)
3. Пропорционалност (8)
4. Увод у геометрију (8)
5. Подударност (36)
6. Рационални алгебарски изрази (32)
7. Сличност (14)
8. Тригонометрија правоуглог троугла (9)

II разред

Општи тип(140)

1. Степеновање и кореновање (26)
2. Квадратна једначина и квадратна функција (38)
3. Експоненцијална и логаритамска функција (24)
4. Тригонометријске функције (40)

Друштвено-језички смер (115)

1. Степеновање и кореновање (21)
2. Квадратна једначина и квадратна функција (25)
3. Експоненцијална и логаритамска функција (17)
4. Тригонометријске функције (30)

Природно-математички смер гимназије(175)

1. Степеновање и кореновање (35)
2. Квадратна једначина и квадратна функција (46)
3. Експоненцијална и логаритамска функција (30)

4. Тригонометријске функције (52)

III разред

Општи тип (144)

1. Полиедри (22)
2. Обртна тела (18)
3. Вектори (15)
4. Аналитичка геометрија у равни (44)
5. Математичка индукција. Низови (23)
6. Комплексни бројеви (6)

Друштвено-језички смер (72)

1. Полиедри (13)
2. Обртна тела (12)
3. Вектори (5)
4. Аналитичка геометрија у равни (22)
5. Математичка индукција. Низови (8)

Природно-математички смер гимназије(180)

1. Полиедри (25)
2. Обртна тела (20)
3. Вектори (15)
4. Аналитичка геометрија у равни (50)
5. Математичка индукција. Низови (38)
6. Комплексни бројеви и полиноми (20)

IV разред

Општи тип(128)

1. Функције (28)
2. Извод функције (26)
3. Интеграл (22)
4. Комбинаторика (12)
5. Вероватноћа и статистика(28)

Друштвено-језички смер (64)

1. Функције (14)
2. Извод функције (17)
3. Комбинаторика (6)
4. Вероватноћа и статистика (15)

Природно-математички смер гимназије(128)

Програм је истоветан са програмом за IV разред гимназије општег типа (програм M1)

Као што се види из приложеног, садржај природно-математичког и општег типа је, по темама, скоро истоветан, разликује се само по обиму и дубини заласка у суштину обрађиване теме. Садржај друштвено-језичког смера нема теме комплексни бројеви и интеграл, као и делове неких тема. Нпр. у теми, у оквиру треће године, аналитичка геометрија у равни,

друштвено-језички смер не обрађује линеарно програмирање, што је и по називу јасно да је везано за рачунарство и информатику.

2.4.3 Садржаји рачунарства и информатике

Рачунарство и информатика у гимназијама је истоветан програм за оба типа гимназије, што значи да општи, друштвено-језички и природно-математички тим раде исте тематске целине. Међутим, може се рећи да у прекси, ђаци са друштвено-језичког смера показују мање интересовање за садржаје који се тичу самог програмирања, што је у трећој години, па се аутоматски то неинтересовање наставља и у наредној години. Такође се поменути садржаји обрађују мање детаљно него у природном и општем смеру.

I разред оба типа гимназије

(0+2 часа недељно, 74 часа годишње)

1. Основи информатике
2. Архитектура рачунарског система
3. Програмска подршка рачунара
4. Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом
5. Текст-процесор
6. Увод у мрежне информационе технологије
7. Интернет
8. Слајд-презентације

II разред оба типа

(60 часова вежби годишње)

1. Рад са табелама
2. Рачунарска графика
3. Мултимедија
4. Напредно коришћење интернета

III разред оба типа

(1 час недељно + 30 часова вежбања, 37+30 часова годишње)

1. Решавање проблема помоћу рачунара
2. Програми засновани на прозорима
3. Увод у развојно окружење програмског језика
4. Типови података
5. Наредбе и изрази
6. Наредба гранања if
7. Компоненте избора и контејнерске компоненте
8. Наредбе за организацију циклуса

9. Опис класе

10. Тип низа

IV разред оба типа

(1 час недељно + 30 часова вежби, 32 + 30 часова годишње)

1. Базе података

Основи база података

Креирање база података у конкретном окружењу

Рад с табелама

Веза између табела

Форме (обрасци)

Претраживање и сортирање

Упити

Извештаји

Визуелизација података из базе

2. Локалне рачунарске мреже

3. Веб технологије

4. Дизајн статичких веб страна (Увод у HTML и CSS)

5. Рад са готовим веб дизајн решењима (CMS - Content Management System)

2.4.4 Предлог корелација за гимназију

Садржај првог разреда је у глобалу исти као и градиво првих разреда свих средњих школа. Предлог корелације који се односи на групу средњих школа са једногодишњом информатиком важи и за гимназије. У том случају биће укратко описана корелација или ће се позвати на већ описан предлог.

✓ Математичка логика и скупови, логичко-скуповни садржаји су исказ, формула, логичке и скуповне операције, основни математички појмови, логичко закључивање и доказивање тврдњи, релације и функције

I. Већ поменуто решење корелације за средње стручне школе и дат пример у последњем делу овог поглавља, где се кроз табелу1 - *Пример објашњења операција помоћу рачунарске логике* илуструје корелација са рачунарством, тако што би се објаснила логика неких рачунарских језика и на тај начин скренула пажња на убрзавање саме логике при решавању задатака. Ова корелација је на нивоу хоризонталног случаја.

Дато објашњење је да „Неки програмски језици имају следећу логику: Када се решава **или**, тј дисјункција и ако је први операнд **тачно**, не треба гледати у други, јер се зна да је довољан један да би **или** (дисјункција) била **тачно**. Такође, рачунар, кад решава **и**

тј. конјункцију, и ако је први операнд *нетачно*, не гледа остатак, јер се зна да је за *и* (конјункцију) потребно да оба буду тачно.“

- II. У трећој години у рачунарству и информатици, када се ради тема наредбе и изрази и наредба гранања *if*. поновити објашњење обраде конјункције и дисјункције.
 - III. Скуповне операције, које су основа за систем за управљањем базе података. Објашњење инсертовања, издвајања, природног споја табела, као подскупа Декартовог производа. (вертикална корелација).
 - IV. Интегритетна компонента базе података, користи скуповну логику.
 - V. Са друге стране, вертикална корелација, на настави рачунарство и информатика, је када се учи у трећој години наредба *If*, у четвртој *select* реченице у тематској целини базе података... У рачунарству, може се рећи, да је математичка логика основа.

Већ је у претходним навођењима дато које су предности оваквих објашњење и постигнути ефекти су ефекти који се подразумевају дефиницијом самог појма корелације.
 - IV. За релацију и линеарну функцију су представљени, примери који спровode корелацију кроз педагошки са програмом активне корелације (видети прилог 3). Ови примери су истоветни као и у свим средњестручним школама, с тим да је у овом случају у питању вертикална корелација. Рад са табелама се обрађује у другом разреду рачунара и информатике.
- ✓ Реалне бројеве, поред градива које се изучава у средњим стручним школама, овде имамо и дељивост, што представља виши ниво.
- I. Проблем сабирања цифара неког броја се своди на остатак при дељењу десетком. Садржај радива трећег разреда рачунарства и информатике, почевши од логике програмирања тј. алгоритамска логика. У питању је вертикална корелација.
 - II. Конверзија једног бројевног система у други (бинарни у декадни, декадни у октални, хексадецимални...)
 - III. Неке од функција које се користе при раду са табелама (*AVG()*, *COUNT()*, *MIN()*, *MAX()*, *SUM()*...)
 - IV. Алати за програмирање као и *SQL* имају уграђене функције за заокруљивање реалног броја, узимање целобројне вредности...
 - V. Типови података. Конверзија једног типа броја у други, рецимо целобројну вредност у реалан број

- ✓ Увод у геометрију, подразумева упознавање ученика са аксиоматским приступом као и обраду неких значајнијих теорема које су битне за перцепцију простора
 - I. Коришћење симбола при обради теме текст процесор, што би била хоризонтална корелација у првој години
 - II. Обрада слике и објеката, мултимедија у тесној вези са геометријом.
- ✓ Изометријске трансформације, поред продубљивања стеченог знања из претходног школовања, потребно је решавати задатке који су примена изометријских трансформација.
 - I. Израда презентација о изабраној изометријској трансформацији, што је на нивоу првог разреда оба предмета. Ова презентација треба да буде на напредном нивоу, да садржи динамику помоћу хиперлинкова.
 - II. Обрада слике, растерска и векторска обрада. Примена ротације, тренслације и осне и централне симетрије при раду са објектима.
- ✓ Рационални алгебарски изрази, ђаци кроз алгебарске изразе треба да пордубе знање и да се спреме за предстојеће озбиљније задатке
 - I. Генерално, учења инсертовање симбола и формула би могла да буде за домаћи гда би се уједно и понављали обрасци квадрат биномима, разлика квадрата, куб бинома, разлика и збир кубова...
- ✓ Линеарне једначине и неједначине, градиво се надовезује на претходни тему, примењује се стечено знање из полинома. Знак рационалног изрази.
- ✓ Линеарна функција
 - I. У средње-стручним школама ова корелација је хоризонтална, у гимназијском програму се табеле раде у другој години, те је у пуитању вертикална корелација. Примери цртање графика линеарне функције у алату који ради са табелама који спрводе корелацију, су дати кроз педагошки експеримент за имплементацију програма са активном корелацијом (прилог 3).
- ✓ Хомотетија и сличност
 - I. Ова област математике је једна од примењиваних у свакодневном животу, у информатици је такође заступљена, нарочито у програмима за цртање и обраду слика. Да би се имплементирала активна корелација могу се задати задаци за цртање две фигуре са задатим односом страница.

- II. Примена у трећој години где се ради у неком од алата за рад са прозорима.

✓ Тригонометрија правоуглог троугла

- I. Већ напоменута корелације за средње-стручне школе која се ради при обради теме текст процесор, где је могуће дати задатке у ћирилици са математичким изразом са тригонометријским функцијама-
- II. Корићењем програма за рад са табелама, могуће је презентовати синусоиду или косинусоиду тако што би ђаци уносили вредности за угао и цртали графике.

✓ Степеновање и кореновање

- I. У оквиру теме текст процесора може се вежбати писање задатака (вертикална корелација)
- II. У теми рад са табелама може се користити нека од функција
- III. Коришћење функција у програмским језицима, коришћење математичких функција, у оквиру пакета обрађиваног програмског језика.

✓ Квадратна једначина и квадратна функција

- I. На настави математике инсистирати на коришћење сајта који ће проверавати задатке који су рађени на часу и који су задати за домаћи рад. (<http://www.wolframalpha.com>)

✓ Експоненцијална функција, логаритамска функција

- I. Ове две области би такође требале да се раде уз помоћ неког сајта који решавају постављене проблеме и цртају графике задатих функција. Инсистирати на урађен домаћи преко овог сајта, поделити различите домаће, како не би донели сви исте задатке.

✓ Елементи тригонометрије

- I. Исто као и тригонометрија правоуглог угла.

✓ Полиедри и обртна тела

- I. На часовима математике навести сајт где може да се користи ГеоГебра (вертикална корелација, информатика основне школе).
- II. На часовима информатике, у другој години док се раде растерски и векторски програми за обраду слика, радити примере за обртна тела.

✓ Вектори и аналитичка геометрија у равни

- I. У програмима за цртање и обраду слика је незамисливо извести било шта без познавање координата. Да би се имплементирала активна корелација могу се задати задаци за цртање две фигуре са задатим координатама темена.

- II. Примена у трећој години где се ради у неком од алата за рад са прозорима.

✓ Линеано програмирање

- I. Ова област се ради у оквиру теме аналитичка геометрија и друштвено језички смер се не ради у оквиру наставе математика. Пошто назив говори да је логика програмерска, тако да је активна корелација примењена у обрађивању ове теме. Можда само нагласити

✓ Елементи статистике

- I. Коришћење функција у теми рад са табелама у рачунарству и информатици.
- II. На часовима математике користити постојеће знање алата за табеле и проширивати постојеће знање уводећи коришћења статистичких функција.

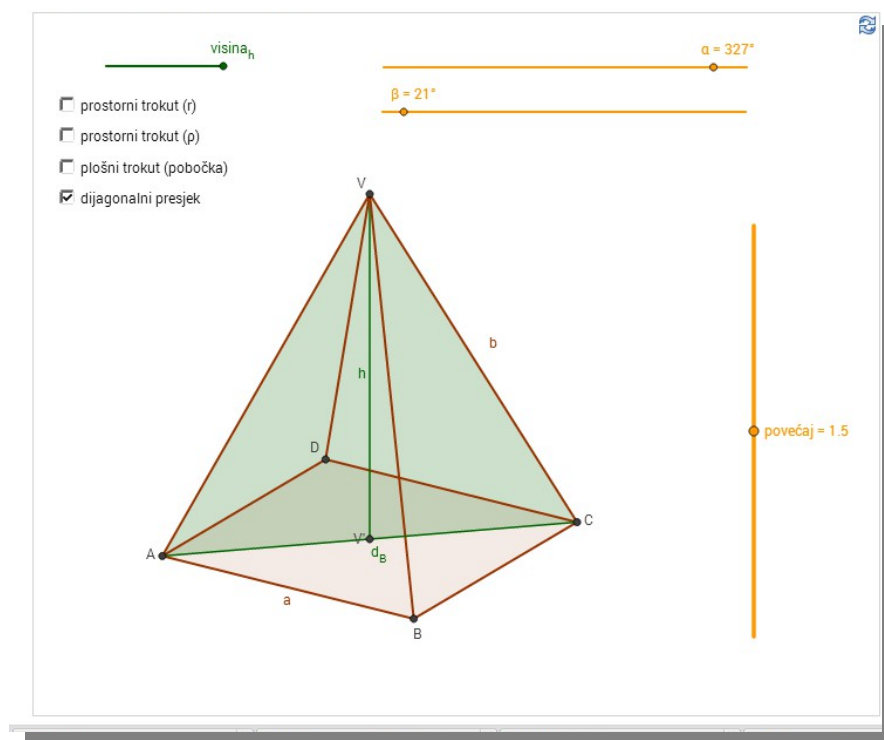
✓ Интеграли

- II. Као и при обради квадратне, експоненцијалне и логаритамске функције на настави математике инсистирати на коришћење сајта који ће проверавати задатке који су рађени на часу и који су задати за домаћи рад. (<http://www.wolframalpha.com>)

2.5 Осврт на основну школу

У основној школи, корелација ова два предмета је у много већој мери у односу на средње школе. Разлог томе је што је градиво математике основне школе поприлично познато наставницима предмета информатика. Са друге стране, корелација зависи од доби наставника математике или личне информатичке писмености. Млађи наставници математике, који су скорије завршили факултет, користе предности информационих технологија и схватају значај корелације са информатиком.

У основним школама, наставницима су више “одвезане руке” што се тиче примењивања прописаног Плана и програма. Као што је поменуто, наставници информатике су доста добро упознати са програмом који се обрађује у оквиру математике. Да би се корелација успоставила, један од предуслова је управо да се познају садржаји предмета код којих се ради корелација у настави.



Слика 8: Пирамида у ГеоГебри

На претходној слици је дат пример корелације ова два предмета уз коришћење ГеоГебре, где се користи динамичка слика геометријске фигуре –пирамиде. Предност је у томе што је дат приказ дијагоналног, попречног пресека или омотача фигуре. Стереометрија ђацима буде често апстрактна, ово је начин да боље схвате тему површина и запремина геометријских тела. ГеоГебра се може обрађивати истовремено када и површина и запремина геометријских тела.

3 Примери задатака за активнију корелацију

3.1 Математичка логика на настави математика

Најчешће предмет математика се уводи кроз математичку логику. Ова тема би требала да се корелише са рачунарством, тако што би се приликом задатака табличним решавањем објашњавала логика рачунарских језика. Тј. да рачунар за конјункцију и дисјункцију проверава само један оперант и на основу њега одређује решење операције конјункција, односно дисјункција. На тај начин, ђаци боље и трајније упамте ове случајеве.

p	q	r	$p \vee r$	$p \wedge q$	$(p \vee r) \vee (p \wedge q)$	$(p \wedge q) \wedge (p \vee r)$
T	T	T	ТАЧНО		ТАЧНО	
T	T	⊥				
T	⊥	T				
T	⊥	⊥				
⊥	T	T		НЕТАЧНО		НЕТАЧНО
⊥	T	⊥				
⊥	T	T				
⊥	T	⊥				

Табела 1: Пример објашњења операција помоћу рачунарске логики

Пропратно објашњење је да „Неки програмски језици имају следећу логику: Када се израчунава **или**, тј дисјункција и ако је први операнд **тачно**, не треба гледати у други, јер се зна да је довољан један да би **или** (дисјункција) била **тачно**. Такође, рачунар, кад решава **и** тј. конјункцију, и ако је први операнд **нетачно**, не гледа остатак, јер се зна да је за **и** (конјункцију) потребно да оба буду тачно.“

Овакво објашњење има за ефекат смањивање времена за израду задатака који захтевају пуну пажњу при решавању. Смањује се могућност

грешења и уноси се занимљивост у предавању. Деци се увек привуче пажња када им се помене нешто што је применљиво, сматрају то као занимљивост.

3.2 Илустрација за услове референцијалног интегритета

3.2.1 Опис информационих захтева

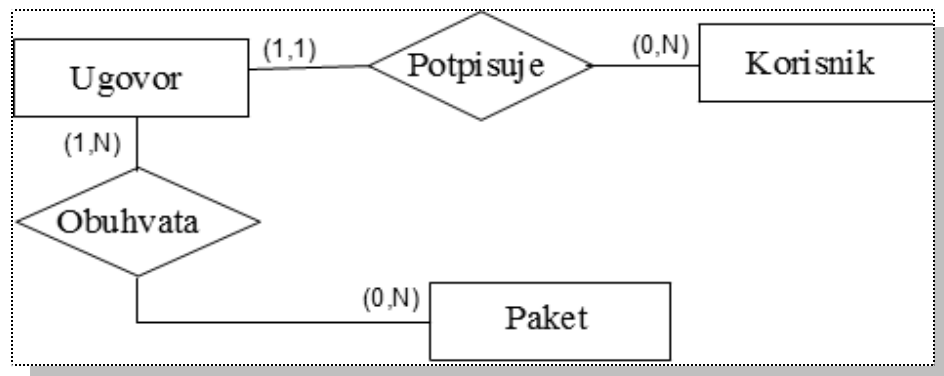
Информациони захтеви дела информационог система за пословање неке провајдерске куће

– Корисник потписује уговор о коришћењу жељених пакета. Уговори се заводе једнозначно и сваки уговор има свој јединствени број. Уговор се склапа са једним и само једним корисником, док један корисник може да склопи више уговора. На уговору се наводи датум склапања.

– Један уговор може да обухвати више пакета, а мора макар један, да би уговор уопште егзистирао. Један пакет може бити заступљену више уговора, а не мора бити жељен од стране ни једног уговореног коришћења.

– Постоји каталог пакета и за сваки појединачни пакет се прати назив, цена и шифра.

– За корисника се прате подаци име, презиме, адреса и јмбг



Слика 9: Е-Р модела шеме базе података

Табеле:

KORISNIK ({ šifra_K, ime, prezime, adresa, jmbg }, { šifra_K })

UGOVOR ({ Broj_U, datum, šifra_K, }, { broj_U })

Obuhvata ({ broj_P, broj_U, odredba }, { broj_U+broj_P })

PAKET ({ broj_P, cena, naziv }, { broj_P })

Овде имамо пример који илуструје представљање описа табеле као уређену двојку. Први члан уређене двојке је скуп свих обележја, док је други члан, скуп могућих примарних кључева. Код дете-табеле *потписује* имамо унију кључева обе родитељске табеле.

3.2.2 Ограничења референцијалног интегритета:

$UGOVOR[sif_K] \subseteq KORISNIK [sif_K]$

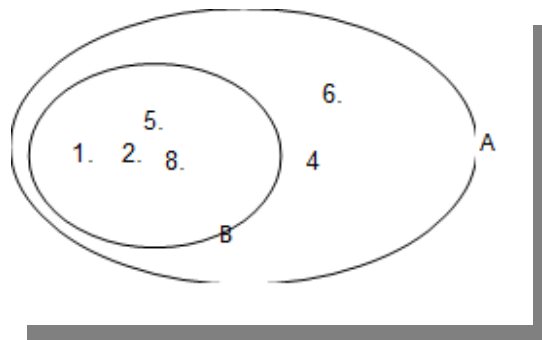
$null(UGOVOR, sif_K) = \perp$

$Obuhvata [broj_U] \subseteq UGOVOR[broj_U]$

$Obuhvata [šif_P] \subseteq PAKET [sif_p]$

$UGOVOR [broj_U] \subseteq Obuhvata [broj_U]$

Помоћу Венових дијаграма је могуће спустити ниво апстракције и ђацима приближити појам и смисао референцијалног интегритета.

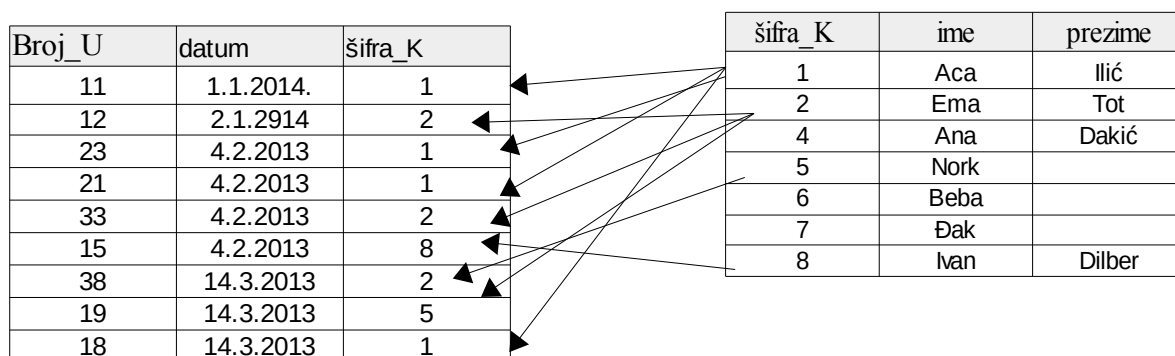


Слика : Подскуп кључева приказан Веновим дијаграмом

Услов референцијалног интегритета за везу корисника - уговор, може се илустровати на следећи начин: Ако имамо кориснике са вредностима њихових кључева, шифра корисника има $\{1,2,4,5,6,7,8\}$, што би на слици био скуп А, тј. $KORISNIK [sif_K]$. Уговори, који за вредност атрибута шифра морају имати само неке од постојећих вредности шифара корисника, тј. бити подскуп скупа А. У овом примеру је то скуп В, са вредностима $\{1,2,5,8\} \subseteq \{1,2,4,5,6,7,8\}$. Просто речено не може се склопити уговор са корисником, рецимо 3, када таквог немамо међу елементима скупа корисника, тј. не постоји торка у скупу А (што је, заправо $KORISNIK \ll 9$ са примарним кључем вредности=3).

Помоћу дијаграма је једноставније објаснити табелу-дете *Obuhvata*. Референцирање делова кључа ($broj_U + broj_P$) из родитељских табела *UGOVOR* и *PAKET*. Аналогно објашње за везе *Obuhvata-UGOVOR* и *Obuhvata-PAKET*. Свака наведена, појединачна веза се своди на већ описану везу корисник-уговор. Овде би закључак, просто речено, био да дете не може са стеченим кључем од родитеља имати тај стечени кључ, ако га нема међу елементима у скупу родитељске табеле.

Овај пример треба додатно приказати преко табле вредности. Свака торка се спаја са одговарајућом торком од које је мигрирајући кључ. Додатно објашњење би визуелно поткрепило дат пример.



Слика: Визуелни приказ мигрирајућег кључа

3.3 Таблица уграђених функција у процедуралним језицима

Ова корелација, углавном је коришћена код већине професора. Овде се инсистира на објашњења свих функција, без обзира да ли се функција користи у конкретном проблему или не. Представљено таблично је ђацима очигледније.

Pascal ознака	Назив	Математичка ознака	Објашњење
abs (x)	Апсолутна вредност	x	Израчунава апсолутну вредност стварног параметра. Нпр. abs (3) је 3, abs (-3) је 3
sqr (x)	Квадрат x	x ²	Израчунава квадрат вредност стварног параметра. Нпр. sqr (3)=3 ² =9
sqrt (x)	Квадратни корен	$\sqrt{x}$	Израчунава квадратни корен вредност стварног параметра Нпр. sqrt (2.25)=1,5
trunc (x)	Одсецање	Нема	Претвара децимални број у целобројни, занемарујући део иза зареза. Нпр. trunc (2.53)=2
round (x)	Заокруживање	Нема	Претвара децимални број у целобројни, заокружујући реалну вредност на целобројну. Нпр. round (2.54)=3 round (5.14)=5
sin (x) cos (x) tan (x)	Синус Косинус Тангенс	sin x cos x tg x	Израчунава тригонометријских функција, а стварни параметар мора бити у радијанима.

$\text{Ln}(x)$	Природни логаритам	$\ln x$	Израчунава природног логаритам стварног параметра. Нпр. $\text{Ln}(10)=2.3$
$\exp(x)$	Експоненцијална функција	e^x	Израчунава експонента броја e стварног параметра. Нпр. $e(2)=7.34$

Табела 2: Приказ неких математичких функција у паскалским језицима

Овде је дат пример за процедуралне програмске језике. Међутим, оваква таблица је пожељна код изучавања било ког програмског језика.

3.4 Пример полиморфног процесуирања у објектним језицима

Полиморфизам, у објектним језицима, се реализије преко преклапања метода. Пример је задатак којим се полиморфизмом омогућава извршавање израчунавање површине на различитим фигурама. За сваку фигуру се рачуна површина по одговарајућој формули.

```

public abstract class Figura {
    double dim1, dim2;
    public Figura (double d1, double d2) {
        dim1=d1;
        dim2=d2;
    }
    abstract double povrsina ();
}

public class Pravougaonik extends Figura {
    public Pravougaonik (double d1, double d2) {
        super (d1, d2)
    }
    double povrsina () { return dim1*dim2; }
}

public class Trougao extends Figura {
    public Trougao (double d1, double d2) { super (d1, d2) }
    double povrsina () {
        return (dim1*dim2) /2;
    }
}

```

3.5 Пример рада са низовима и матрицама

3.5.1 Једнодимензионални низ

Једнодимензионални низ је низ чланова, којем се приступа на основу индекса, тј. редног броја тог члана, аналогно аритметичком или геометријском низу. Индексирање мора имати редоследни интервал- први до последњег члана у низу.

У програмским језицима максималан број чланова низа је унапред зацртан.

Једнодиманзионални низ се дефинише на следећи начин:

ARRAY [prvi . . krajnji] OF tip;

1	5	10	7
a[1]	a[2]	a[3]	a[4]

Примери за дефинисање низа различитих типова и индекса. Целобројни низ а индексиран од 0 до 10 (a[0], a[1],...,a[10]), низ b са реалним члановима индексиран од a до m (b[a], b[b], b[c],..., b[k], b[l], b[m]) и низ c, индексиран од 1 до 10 чији су чланови знаци (слова, бројке, интерпункције,...)

a: array [0..10] of integer;
b: array ['a'..'m'] of real;
c: array [1..50] of array [1..10] of char;

Пример за читавање низа од N природних бројева и исписивање тог низа на екрану.

```
program NIZ;  
var  
i, N : integer;  
A : array[1..100] of integer; (*maksimalna dužina je 100*)  
begin  
  writeln('Unesite broj članova niza (n<=100)');  
  readln(N); (*ucitavanje dužine niza N, koliko ima članova niza*)  
  writeln('Unesite članove niza');  
  for i := 1 to N do  
    readln(A[i]); (*ucitavanje N članova niza*)
```

```

writeln;
for i := 1 to N do
    write (A[i]:6) (*ispisivanje N članiova niza*)
end.

```

3.5.2 Дводимензионални низови

Дводимензионални низови, матрице, чине елементи истог типа и сваком од њих се приступа помоћу два индекса. Први индекс означава редни број врсте (хоризонтални редови), док други је за редни број колоне (вертикални редови).

a[1,1]	a[1,2]	...	a[1,m]
a[2,1]	a[2,2]	...	a[2,m]
...	...	...	...
a[n,1]	a[n,2]	...	a[n,m]

$n \times m$ a[i, j] i = 1, 2, ..., n, j = 1, 2, ..., m

Дводимензиони низови се могу дефинисати као низови низова. Такође постоје два начина декларисања овог типа низова, као низ низова, где се дефинише низ са члановима који су типа низа

ARRAY [prvi1..krajnji1] OF ARRAY [prvi2..krajnji2] of tip;

Други начин декларисања је типичан дводимензионални низ, матрично дефинисан, где се у угластим заградама наводе интервали индексирања прво за врсту, па за колону.

ARRAY [prvi1..krajnji1, prvi2..krajnji2] OF tip;

Примери за прву и другу варијанту дефинисања

var

c : array[1..10] of array[1..50] of real;

a, b : array[1..10, 1..50] of real;

Елемената низова: a[i,j] a[1,1] b[2,3] c[i][j] c[7][4]

Пример за учитавање целобројне матрице 5 x 5 и исписивање чланова матрице по врстама. Након завршене унутрашње петље for j, узима се нова вредност за i, и на тај начин се покреће нова врста. Просто речено, за сваку нову вредност спољашње петље (по бројачу i) унутрашња петља се покреће од почетка. Када се заврши листање унутрашње петље (по бројачу j) бојач спољашње петље се увећава за један.

```

program matrica55;
    var i, j : integer;
    a : array[1..5,1..5] of integer;
    begin
        for i := 1 to 5 do
            for j := 1 to 5 do
                readln( a[i,j] ); (* unos elemenata *)
            for i := 1 to 5 do
                begin
                    for j := 1 to 5 do
                        write ( a[i, j] ); (* ispis člana *)
                    writeln; (* prelazak u novu vrstu *)
                end
            end
        end.
    
```

Пример за сумирање чланова матрице по врстама, односно по колонама. Ово се постиже тако што се мења редослед фор петљи. Унутрашња петља се брже врти. То значи да за једну промену индекса спољашње петље, изврши цело листање унутрашњег индекса.

```

sum = 0
for i = 1 to 32 do          (* spoljašnja petlja, brojač i *)
    for j = 1 to 16 do      (* unutrašnja petlja, brojač j *)
        sum = sum + M[i,j]
    end_for
end_for

sum = 0
for j = 1 to 16 do          (* spoljašnja petlja, brojač j *)
    for i = 1 to 32 do      (* unutrašnja petlja, brojač i *)
        sum = sum + M[i,j]
    end_for
end_for
    
```

4 Педагошки експеримент

4.1 Увод

Истраживање је спроведено са идејом да се подигне ниво корелације два предмета тако што би се радили слични или исти задаци у оба предмета, са одговарајућим аспектом за градиво сваког од предмета.

Улога је истраживање и унапређивање васпитног - наставног процеса, растеређивања ђака од обимног градива и коначно усавршавање образовног система.

У раду је коришћен термин **активна корелација** што се односи на програм који користи осмишљене задатке за истраживање, наменски за предмет рачунарство и информатику. И термин **пасивна корелација**, који се односи на традиционалну наставу, која подразумева неистакнуту корелацију.

Захваљујем се професорима из Техничке школе “4. јули”, Врбас: професорима математике Ђури Жиги, Момчилу Крсману, професорици рачунарства и информатике Драгани Симић и директору школе.

4.2 Теоретски приступ проблему истраживања

Упознавање појмова - Појам „корелација” у наставној терминологији има више значења. Најопштије значење корелације, односи се на узајамност, повезаност или зависност, односно чињеницу да су две ствари тако повезане да је промена у једној, праћена одговарајућим или паралелним појавама у другој. Међусобно повезивање и однос садржаја предмета који се изучавају у школи, именовано као „хоризонтално” и „вертикално“. Такође се корелација успоставља и између оријентационих циљева наставе и стратегије учења. Приликом међупредметног повезивања, под учењем се не сматра само усвајање знања. Уче се и методе и стратегије усвајања знања.

На тај начин, успостављање корелација стиче се димензија знања, то јест, главних типова и подтипова знања:

- Чињенично знање: основни елементи које ученици треба да знају да би били упознати са одговарајућом научном дисциплином (терминологија; специфични детаљи и елементи);
- Концептуално знање: повезаност основних елемената појединих предметности са ширим структурама ;
- Процедурално знање: подстиче како нешто чинити – уз истраживање, позивање на задате критеријуме, коришћење вештина, техника и метода ;
- Метакогнитивно знање: уопштено знање о когнитивним процесима, као и свесност и разумевање властитих когнитивних процеса¹.

Каузална метода -истражује узрочно – последичну повезаност појава. Погрешно се примена каузалне методе поистовећује са експериментом. (Неекспериментална примена каузалне методе је истраживања прошлости и будућности, прогностичка истраживања.)²

Педагошки експеримент – појављује се једино у истраживањима каузалних повезаности садашњих појава. Основна карактеристика експеримента - плански се испитује ефикасност васпитно – образовног утицаја, планско изазивање промена у циљу проучавања њихових последица у строго контролисаним условима с могућношћу мерења изазваних промена. . То је најважније питање не само педагошке праксе, него и педагошке теорије.³

Методолошка компонента квантитативне и квалитативне парадигме биће анализирана са једанаест битних истраживачких оквира:

1. проблем истраживања,
2. предмет истраживања
3. циљ и карактер истраживања
4. задаци истраживања
5. хипотезе у истраживању (опште и посебне)
6. варијабле у истраживању (зависне и независне)
7. методе, технике и инструменти,
8. популација и узорак истраживања
9. статистичка обрада података
10. организација и ток истраживања
11. анализа и интерпретација истраживачких резултата. ⁴

4.3 Израда методолошког оквира истраживања

4.3.1 Проблем истраживања

- *Утицај корелације математике и информатике на повећања нивоа знања савладаног градива ученика*

Корелација је спроведена над ова два предмета за теме “Рад са табелама”, предмета рачунарство и информатика, и “Линеарна функција и њен график” и наставне јединице релације из предмета математика.

4.3.2 Предмет истраживања

- *Имплементација корелације математике и рачунарства и информатике*

Имплементирана је паралелна и хоризонтална корелација. Једна област, функције и њен график, је случај паралелне корелације, истовремено се обрађује на часовима математике и користи се у вежбама на часовима рачунарства и информатике. Док су релације рађене са временском дистанцом од осам месеци, тј. дијагонална обрада. Рачунарство и информатика тема “Рад са табелама”, ђаци раде вежбе које су слични или исти задаци који су се већ радили или ће се радити на часовима математике.

4.3.3 Циљ истраживања

- *Експериментално упоређивање ефеката активне корелације (рада сличних или истих задатка на часовима оба предмета) или рада са пасивном корелацијом и утврђивање дидактичких вредности,*

Компарирање резултата, ће показати да ли овако осмишљен програм доводи до бољих резултата савладавања градива.

4.3.4 Задаци истраживања

- *Осмислити експериментални програм (задатке који ће се радити у контролној групи); утврдити да ли постоји статистички значајна разлика у знањима ученика када је корелација организована са истим или сличним задацима за оба предмета, односно са пасивном корелацијом; утврдити дидактичке вредности рада у активної корелацији.*

Програм је осмишљен за рачунарство и информатику који прати градиво линеарних функција и релација. Обухваћен програм обрађује рад са табелама кроз прилагођене задатке из математике. Осмишљени задаци покривају два блока рачунарства и информатике. Такође су осмишљени домаћи задаци, задаци за провежбавање оба предмета, провучено је и претходно обрађено градиво из рачунара. Материјал са задацима је дат ученицима у електронској форми. Задаци су у прилогу.

4.3.5 Хипотезе у истраживању

Општа хипотеза:

- *Активна корелација има значајне дидактичке вредности и њоме се могу постићи бољи ефекти учења него у настави без ње.*

Посебне хипотезе:

- *Могуће је наставну тему (одабрану) обрадити радом кроз исте задатке*
- *Рад са активном корелацијом има одређене дидактичке вредности које га чине ефикаснијим у односу на некорелисани облик рада.*

4.3.6 Варијабле

Зависне:

- *Ниво знања и разумевања*

Независне:

- *Ниво предзнања,*
- *пол ученика,*
- *наставник*
- *број ђака у одељењу*

4.3.7 Методе, технике и инструменти

У истраживању се користи **каузална метода** метода која истражује узрочно – последичну повезаност појава. Метода експеримента с паралелним групама ће се користити у делу рада који се односи на упоређивање ефеката наставе организоване радом са активном корелацијом и наставе организоване са класичним обликом рада. Овом методом се жели испитати: колико рад са активном корелацијом утиче на то да ученици успешније усвајају наставне садржаје и да ли је степен усвојености већи него на часовима на којима се не користи програм у којем је активнија корелација него иначе.

У студијском случају конкретног истраживања, компарираће се напредак у савладаном градиву из две области предмета математике, линеарна функција и релације, пре и након спроведеног примењеног програма за активну корелацију математике и рачунарства и информатике. Градива прве године средњих стручних школа. Прва област, функције и њен график, је случај паралелне корелације, тј. истовремено се обрађује на часовима математике док се користи у вежбама на часовима рачунарства и

информатике. Друга област, релације, је дијагонални случај. Релације су рађене на часовима математике крајем септембра, почетком октобра, што у периоду истраживања представља временску дистанцу од осам месеци. На часовима рачунарства и информатике у време истраживања ради се тема “Рад са табелама”

Експеримент са паралелним групама - Симултан (истовремени) рад с разним групама ученика за сваки фактор по једна група.

Две групе које се подвргавају експерименту су два одељења која раде исте садржаје предметних програма из два предмета математике и рачунарство и информатика. У истраживању је експерименталној групи осмишљен програм који се спроводи на часовима вежбања из предмета рачунарство и информатика. Програм садржи вежбање табела кроз задатке из релација и цртање графика линеарних функција, што је активна корелација са математиком. Друга група, контролна, ради по устаљеном програму.

Ток експеримента уз претпоставку постојања два фактора, фактор устаљеног програма за вежбање рада са табелама за контролну групу и фактора прилагођеног програма активнијој корелацији.

Контролна група

- Иницијални тест
- Деловање првог фактора
- Финални тест

Експериментална група

- Иницијални тест
- Деловање другог фактора
- Финални тест

Контролна група: ако се упоређује ефикасност новијег поступка у односу на увежбани, устаљени начин рада, онда је друга група контрола вредности поступка који се уводи у прву групу.

- Иницијално стање: мерење полазног стања у процесу уједначавања група.
- Финално стање: завршна мерења учинка после изведеног експерименталног програма и у експерименталној и у контролној групи.

Групе су одељења истог профила-техничар друмског саобраћаја. Обе групе имају приближно исте резултате на иницијалном тесту, мада то није пресудно за истраживање.

На иницијалном тесту је мерено знање математике из релација, које су обрађиване на почетку школске године и линеарних функција, која није још обрађена у току прве године, јер је по програму на крају школске године, и отприлике је у исто време када и рад са табелама из предмета рачунарство и информатикаа. Линеарна функција је обрађивања у току основне школе. На иницијалном тесту су дата упутства или навођења, за рад неких задатака, док је финални тест без упустава и навођења.

Иницијални и финални тест су у прилогу. Такође и материјал, који обезбеђује овако осмишљен програм за часове вежбања часова из предмета рачунарство и информатике.

4.3.8 Популација и узорак истраживања

Изабране групе за истраживање су ђаци првог разреда средње стручне школе. Овакав избор је направљен јер је градиво математике првих разреда поприлично уједначено за све смерове, тачније већина области се ради код свих образовних профила. Конкретно, изабране области које су узете за тестирање су укључене у све програме првих разреда. Што се тиче рачунарства и информатике, скоро све стручне школе, имају исти програм.

Обе групе су истог образовног профила, *саобраћајни техничар друмског саобраћаја*, са по четири часа математике недељно и по два часа рачунарства и информатике. Одељења 9 и 10.

Одељење I-9 има 30 ђака, 3 девојчице и 27 дечака. На полугодишту је било три ученика са недовољном оценом из математике и два ђака са петицама. Просек из математике на полугодишту 2,92.

Одељење I-10 има 30 ђака, 4 девојчице 26 дечака. На полугодишту је било два ученика са недовољном оценом из математике и један ђак са петицама. Просек из математике 3,04.

Оба одељења из рачунарства и информатике немају слабих оцена. Просек на полугодишту оба одељења је преко 3.5.

Назив школе	Одељења			Број ученика		
<i>Техничка школа “4. јули”</i>						
Образовни профил <i>техничар друмског саобраћаја</i>	Σ	Е I-9	К I-10	Σ	Е I-9	К I-10
	2	1	1	60	30	30
Број девојчица				7	3	4
Број дечака				53	27	26
Број петица на полугодишту из математике				-	3	1
Број јединица на полугодишту из математике				-	2	2
Просечна оцена на полугодишту из математике				-	3,04	2,92

Табела 3: Опис популације истраживања

4.3.9 Статистичка обрада података

- Иницијални тест је рађен крајем априла, код обе групе
- Финални тест је рађен средином јуна, такође код обе групе

4.3.9.1 Иницијални тест експерименталне групе

Код експерименталне групе се показује да највише има ђака који су урадили иницијални тест у интервалу од 20 до 40 бодова. У одељењу од 30 ученика, радило их је 28. Средња оцена је добијена као аритметичка средина груписаних резултата и износи 38,57.

Резултати су приказани интервално путем табеле и графички.

Интервал бодова иницијалног теста	Број ђака f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
0-20	6	10	60
20-40	11	30	330
40-60	6	50	300
60-80	3	70	210
80-100	2	90	180
Σ	28	-	1040

Табела 4: Приказ резултата иницијалног теста за експерименталну групу.

$As_i = 38,57$ - аритметичка средина иницијалног стања.



Графикон 1: Графички приказ резултата иницијалног теста код експерименталне групе

4.3.9.2 Иницијални тест контролне групе

Код контролне групе се такође показује да највише има ђака који су урадили тест у интервалу од 20 до 40 бодова. У одељењу од 30 ученика, радило их је 26. Средња оцена је добијена као аритметичка средина груписаних резултата је нешто већа од експерименталне групе, износи 43,08.

Резултати су такође представљени табеларно и графички по интервалима. Табела има прву колону за интервале, другу за фреквенцу, трећу за средину интервала и четврту за производ добијених резултата по интервалима.

Интервал бодова иницијалног теста	Број ђака f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
0-20	5	10	50
20-40	10	30	300
40-60	4	50	200
60-80	3	70	210
80-100	4	90	360
Σ	26	-	1120

Табела 4: Приказ резултата иницијалног теста за контролну групу.

$As_i = 43,08$ - аритметичка средина иницијалног стања.



Графикон 2: Графички приказ резултата иницијалног теста код контролне групе

4.3.9.3 Финални тест експерименталне групе

Финални тест експериментална група је урадила са једнаким најфреквентнијим бројем бодова у два интервала од 20 до 40 бодова и од 40

до 60. Од 30 ученика, радило их је 29. како бројност одељења није зависна варијабла, узето су у обзир резултати свих тестираних ђака. Средња оцена је добијена 47,24.

Табеларни приказ за интервале и фреквенцију сваког од интервала је у следећој табели. График је урађен на основу података из наредне табеле.

Интервал бодова иницијалног теста	Број ђака f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
0-20	2	10	20
20-40	10	30	300
40-60	10	50	500
60-80	4	70	280
80-100	3	90	270
Σ	29	-	1370

Табела 5: Приказ резултата иницијалног теста за експерименталну групу.

$As_f = 47,24$ - аритметичка средина финалног стања.



Графикон 3: Графички приказ резултата финалног теста код експерименталне групе

4.3.9.4 Финални тест контролне групе

Код контролне групе се такође показује да највише има ђака који су урадили тест у интервалу од 20 до 40 бодова. У одељењу од 30 ученика, радило их је 27. Средња оцена је 41,11 што је испод оцене на иницијалном тесту. Задаци на завршном тесту су нешто тежи него на улазном, па се резултат каснијег (финалног) тестирања показао као лошији.

Интервал бодова финалног теста	Број ђака f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$
0-20	6	10	60
20-40	12	30	360
40-60	4	50	200
60-80	3	70	210
80-100	2	90	180
Σ	27	-	710

Табела 6: Приказ резултата финалног теста за контролну групу.

$As_f = 41,11$ - аритметичка средина финалног стања контролне групе.



Графикон 4: Графички приказ резултата финалног теста код контролне групе

Резултати финалног теста код контролне групе су представљени табеларно по интервалима, у табели 6. Графички приказ добијених резултата, генерисан путем алата за рад са табелама, график 4.

4.3.10 Организација и ток истраживања

Истраживање је спроведено у временском периоду од месец и по дана. То је период од иницијалног тестирања до финалног тестирања. Припреме терена, тј. договарање са професорима и директором школе, је обављена пре тога.

Задаци иницијалног теста су подељени у три групе: прва група се односи на релације, друга на слагање функција и трећа на график и особине графика. У првој групи, код свих задатака је већ нацртана таблица и постоји навођење како решавати задатке. Код друге групе задатака, такође постоји у једном задатку навођење да се користе решења из претходног задатка.⁴

Финални тест има нешто теже задатке од иницијалног теста и такође је подељен у три групе. У првој групи задатака не постоји навођење за решавања, за разлику од прве групе у иницијалном. Тема прве група су релације, садржи идентичан задатак са иницијалног теста, који се треба решити на сва три начина. Што се показало као такорећи скроз успешно за експерименталну групу, која има искуство са сличним задацима рађеним кроз вежбање рада са табелама на часовима рачунарства и информатике.⁴

Већина часова рачунарства и информатике су комбиновани (ново градиво и вежбање). Материјал покрива два блока, тј. вежбања рада на табелама. На првом блоку се ради креирање табела и на том часу су креирани задаци са релацијама. Где јак треба сам да креира табелу и да је попуни. Такође сваку од табела треба да инпортује на документ. Не постоји решење релација. Други блок обезбеђује вежбе за рад са формулом сума и цртање графика. Задате су само линеарне функције, док ученик сам мора да направи табелу са изабраним аргументом. На вежбама се користе линијски графици где се наглашава да је код линеарних функција график линија. Наглашено је да свако може да провери своју табелу на тај начин што на графику треба да добије неизломљену линију. Домаћи је осмишљен као повезивање рада са табелама, текст едитором и математичким садржајем.²

Оба тестирања су спроведена на часовима математике, док је између имплементиран програм вежби и домаћих задатака за часове рачунарства и информатике. Вежбе су наменски прилагођене за област линеарна функција и њен график које се паралелно раде на часовима математике и релације које су се радиле почетком школске године, крајем септембра. У истраживању се предмет рачунарство и информатика користи за градиво из математике. Међутим, теоретски би могло и обрнуто да се ради-што би било и пожељно. У кабинетима математике не постоје рачунари који би се могли користити за наставу. Иначе, могао би се програм математике радити уз рачунар и на тај начин би се створила корелација са рачунарством и информатиком. Наиме, релације и њихово таблично решавање би било много ефикасније радити преко табела у неком програмском алату који је дизајниран за рад са

табелама или у текст едитору који има неактивну табелу. Пошто у Србији школе нису до те мере савремене, остаје да се на рачунарству и информатици осмишљава и имплементира програм за корелацију ова два предмета.

4.3.11 Анализа и интерпретација истраживачких резултата

4.3.11.1 Упоредни резултати експерименталне групе

Из упоредних резултата у експерименталној групи, примећујемо да су се видно поправили након спроведене корелационе наставе у односу на иницијално стање. Сви резултати који су у интервалима преко половине су увећани у односу на иницијални тест.

Резултати мерења нивоа знања из ове две области су унапредовали са $As_i = 38,57$ на $As_f = 47,24$, што значи да је је коначни напредак за 8,67 бодова.

$$Re = As_f - As_i$$

$$Re = 47,24 - 38,57 = 8.67$$

Интервал бодова тестирања	Резултати иницијалног теста	Резултати финалног теста	Разлика финал.-иницијал.
0-20	6	2	-4
20-40	11	10	-1
40-60	6	10	4
60-80	3	4	1
80-100	2	3	1
Σ	28	29	1
As	38,57	47,24	8.67

Табела 7: Приказ упоредних резултата за експерименталну групу.

Претходни табеларни приказ је представљен и графички, на следећој слици, где су у различитим бојама приказани резултати финалног и иницијалног теста.



Графикон 5: Упоредни приказ резултата иницијалног и финалног теста.

4.3.11.2 Упоредни резултати контролне групе

За разлику од упоредних резултата у експерименталној групи, код контролне групе примећујемо да су се резултати у некој мери смањили на финалном у односу на иницијални тест. Доњи график приказује да су резултати за интервале који су испод половине бројнији у односу на улазни тест. Сви резултати који су лошији од половине бодова на тесту, су увећани.

Резултати мерења нивоа знања из ове две области се показују као мањи у односу на почетно стање и то са $As_i = 43,8$ опало на $As_f = 41,11$, што значи да је коначно напредак негативан у односу на почетак истраживања за 2,69 бода.

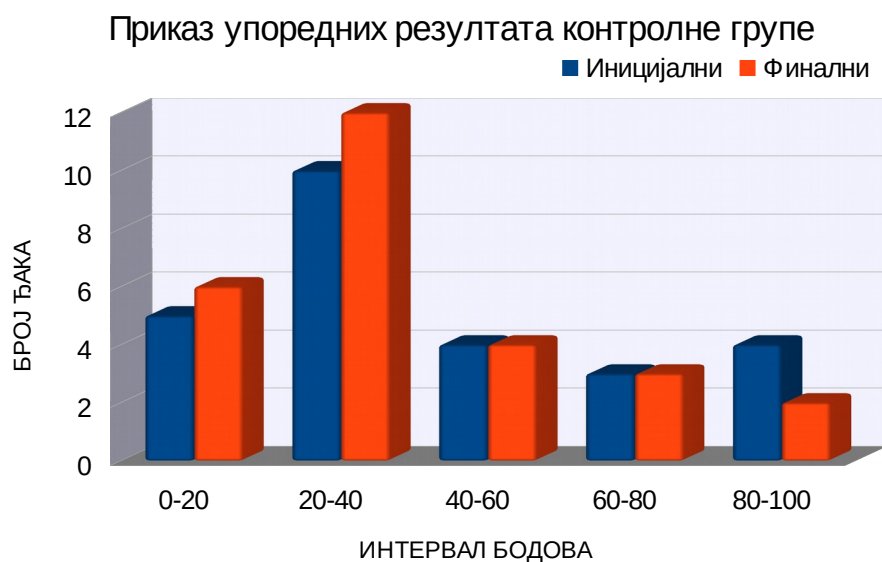
$$Rk = As_f - As_i$$

$$Rk = 41,11 - 43,8 = - 2,69$$

Интервал бодова	Резултати иницијаног	Резултати финалног	Разлика финал.-иницијал.
0-20	5	6	1
20-40	10	12	2
40-60	4	4	0
60-80	3	3	0
80-100	4	2	-2
Σ	26	27	1
As	43,8	41,11	-2,69

Табела 8: Приказ упоредних резултата за експерименталну групу.

Претходни табеларни приказ је представљен и графички на следећој, четрестој слици. Различитим бојама су приказани резултати финалног и иницијалног теста.



Слика 6: Упоредни приказ резултата иницијалног и финалног теста.

4.3.11.3 Упоређивање резултата обе групе

На иницијалном тесту се контролна група показала као нешто боља од експерименталне. Резултати показују да су ђаци контролне групе показали веће предзнање од ђака експерименталне групе. Може се видети да је просечна оцена иницијалног теста контролне групе већа за 5,23 бода.

ИНИЦИЈАЛНИ ТЕСТ

Интервал бодова	Резултати експерименталне	резултати контролне	Разлика експер.-контрол.
0-20	6	5	1
20-40	11	10	1
40-60	6	4	2
60-80	3	3	0
80-100	2	4	-2
Σ	28	26	2
As	38,57	43,8	-5,23

Табела 9: Приказ упоредних резултата иницијалног теста обе групе

На следећем графику видимо успешност група по интервалима, који је генерисан на основу претходне таблице.



Графикон 7: Упоредни приказ резултата иницијалног теста за обе групе

На финалном тесту експериментална група је показала већу успешност од контролне групе и то за 6,13 бодова. Што значи да је успешност у савладаном градиву код експерименталне групе већа.

ФИНАЛНИ ТЕСТ			
Интервал бодова	Резултати експерименталне	резултати контролне	Разлика експер.-контрол.
0-20	2	6	1
20-40	10	12	1
40-60	10	4	2
60-80	4	3	0
80-100	3	2	-2
Σ	29	27	2
As	47,24	41,11	6,13

Табела 10: Приказ упоредних резултата иницијалног теста обе групе

Резултати из претходне табеле су представљени и графички на следећој слици. Овај упоредни приказ даје визуелизацију добијених резултата.



Графикон 8: Упоредни приказ резултата финалног теста за обе групе

Коначно, упоређујући полазне резултате, резултате са иницијалног теста и завршне, тј. са финалног теста, можемо утврдити да је напредак

експерименталне групе већи за 11,36 бодова у односу на контролну групу. Што је 11,36% од максималног теста знања које се мерило на тестовима овог истраживања.

4.3.12 Закључна разматрања

Можемо закључити да је полазна хипотеза потврђена- ***активна корелација има значајне дидактичке вредности и њоме се могу постићи бољи ефекти учења него у настави без ње.***

Ако се узме у обзир општи успех ђака и заинтересованост за учење у техничкој школи, овај напредак се може прогласити изузетним. За очекивати је да где има веће интересовање за учењем, овај скок би био значајно већи. Можемо закључити да у одељењу где је клима са већом жељом и мотивом за успехом и учењем овакав вид спровођења наставе доприноси да се подигне успех одељења.

5 Прилози

- **Прилог А материјал за иницијални тест**

Тест, на папиру, на једном листу двострано штампано. Ученици обе групе, контролне и експерименталне, су добили тест на почетку истраживања.

- **Прилог Б : Материјал за финални тест**

На једном листу двострано штампано, тест. Ученици обе групе су радили на крају одрађеног програма са активном корелацијом.

- **Прилог 3: Материјал за наставу рачунарство и информатика**

У електронском облику, куцан у текст едитору, дат ђацима на часу рачунарства и информатике.

Прилог А

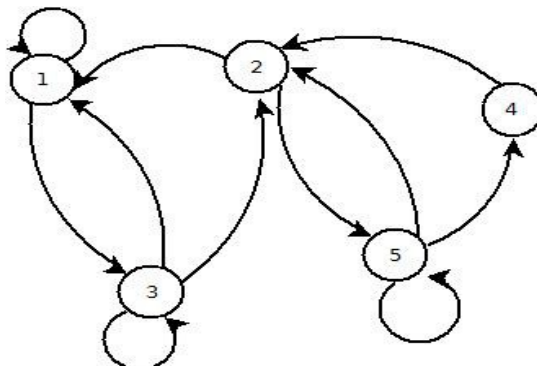
Ime i prezime _____ Odeljenje I-9

I

1. Relacije koje su date grafom, predstaviti tablično.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa " $\perp$ "; "u relaciji" označiti sa " $\top$ ")

ρ	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					



2. Dat su skupovi
- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- i
- $B = \{a, b, d, e\}$
- i skup uređenih paraova, koji predstavlja relaciju ova dva skupa.
- $\rho = \{(a, 1), (a, 3), (b, 1), (b, 2), (d, 3), (d, 4), (d, 5), (e, 1), (e, 4), (e, 5)\}$
- . Tablično predstaviti ovako opisanu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa "0"; "u relaciji" označiti sa "1")

ρ	1	2	3	4	5
a					
b					
d					
e					

3. Dat je skup
- $P = \{-1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$
- i relacija
- ρ
- , koja je definisana na sledeći način:
- $x \rho y \Leftrightarrow x + y < 5 \wedge x, y$
- su elementi skupa A. Tablično prikazati zadatu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" ostaviti prazno; "u relaciji" označiti sa "*")

ρ	-1	0	2	3	4	5	6	7	8	9
-1										
0										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

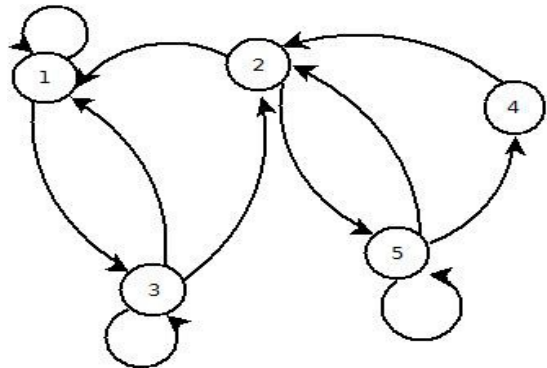
Ime i prezime _____ Odeljenje I-10

I

4. Relacije koje su date grafom, predstaviti tablično.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa " $\perp$ "; "u relaciji" označiti sa " $\top$ ")

ρ	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					



5. Dat su skupovi
- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- i
- $B = \{a, b, d, e\}$
- i skup uređenih paraova, koji predstavlja relaciju ova dva skupa.
- $\rho = \{(a, 1), (a, 3), (b, 1), (b, 2), (d, 3), (d, 4), (d, 5), (e, 1), (e, 4), (e, 5)\}$
- . Tablično predstaviti ovako opisanu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa "0"; "u relaciji" označiti sa "1")

ρ	1	2	3	4	5
a					
b					
d					
e					

6. Dat je skup
- $P = \{-1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$
- i relacija
- ρ
- , koja je definisana na sledeći način:
- $x \rho y \Leftrightarrow x + y < 5 \wedge x, y$
- su elementi skupa A. Tablično prikazati zadatu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" ostaviti prazno; "u relaciji" označiti sa "*")

ρ	-1	0	2	3	4	5	6	7	8	9
-1										
0										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

II

Date su funkcije: $f(x)=2x+4$ $g(x)=-x+2$ i $h(x)=x-a$

1. Popuniti tabelu na osnovu zadatih funkcija.

$f(1)$	$g(2)$	$f(-2)$	$f(2)$	$g(1)$	$f(0)$	$g(0)$	$h(a)$	$h(0)$

2. Popuniti tabelu određivanjem vrednosti datih funkcija sa vrednostima x zadatih u tabeli.

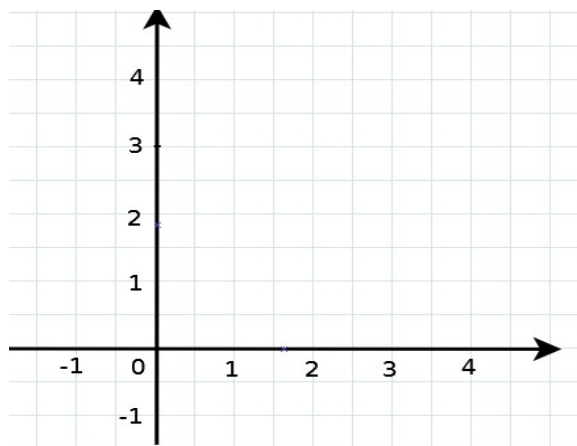
F-ja \ x	-3	-1	0	1	2	3	5	10
$f(x)$								
$g(x)$								
$h(x)$								

3. Odrediti vrednosti složenih funkcija. (Može se iskoristiti vrednosti iz tabele zadatka 1 (II))

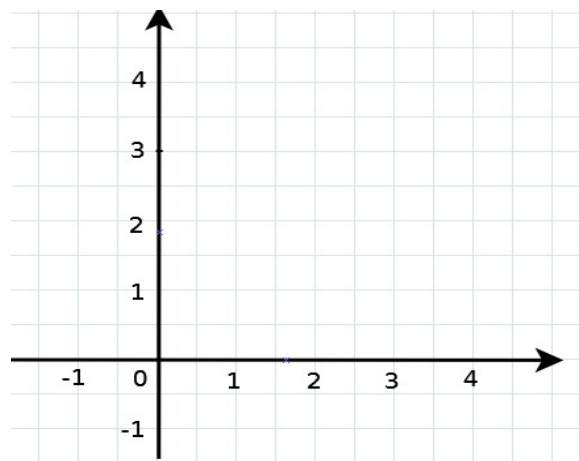
$f(g(1))$	$f(g(2))$	$g(f(-2))$	$g(f(2))$	$h(g(2))$	$g(g(1))$	$f(f(0))$	$f(h(a))$	$g(h(0))$

III

1. Nacrtati grafik funkcije $y=2x+1$.



2. U istom koordinatnom sistemu nacrtati grafike funkcija $f(x)=2-x$ i $g(x)=2x+2$. U kojoj tački se seku grafici ofih funkcija?



3. Odrediti nule funkcija $f(x)=2x+4$ $g(x)=-x+2$ $r(x)=-2x+2$ i $h(x)=x-a$

Прилог Б

Ime i prezime _____ Odeljenje _____

I Dat je skup $P = \{-1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$ i relacija ρ , koja je definisana na sledeći način:
 $x \rho y \Leftrightarrow x+y < 5 \wedge x, y$ su elementi skupa A . Relaciju predstaviti:

1. Putem uređenih parova.

2. Putem grafa.

3. Tablično.

ρ										

II

Date su funkcije: $f(x)=3x-1$ $g(x)=-x-2$ i $h(x)=-x+a$

1. Popuniti tabelu na osnovu zadatih funkcija.

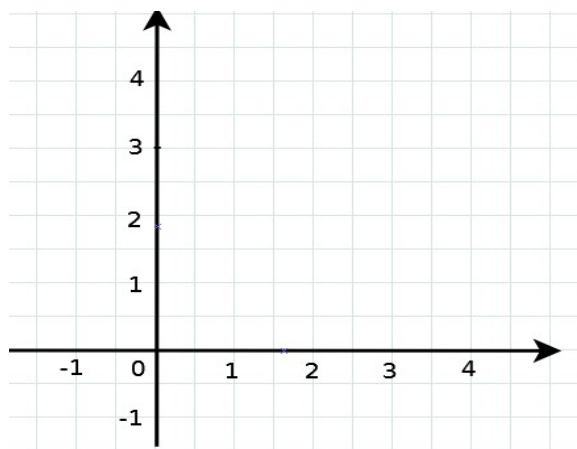
$f(1)$	$g(2)$	$f(-2)$	$f(2)$	$g(1)$	$f(0)$	$g(0)$	$h(a)$	$h(0)$

2. Odrediti vrednosti složenih funkcija.

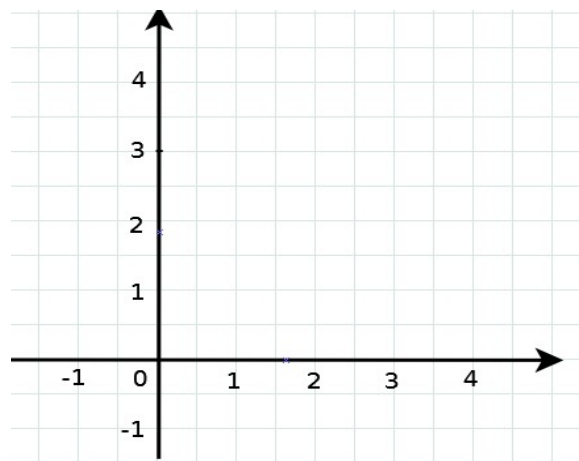
$f(g(1))$	$f(g(2))$	$g(f(-2))$	$g(f(2))$	$h(g(2))$	$g(g(1))$	$f(f(0))$	$f(h(a))$	$g(h(0))$

III

1. Nacrtati grafike funkcijey= $2x-3$, $y=2x+1$ i $y=-2x+1$. Odrediti presečne tačke svake od dve funkcije.



2. U koordinatnom sistemu nacrtati grafik funkcija $f(x)=2-x$ U kojoj tački funkcija seče x-osu, a u kojoj y-osu?



3. Odrediti nule funkcija $f(x)=2x+4$ $g(x)=-x+2$.

4. Da li tačka $A(1,-2)$ pripada grafiku f-je $f(x)=2x-4$?

DA/NE

Tačka $B(20,-15)$ pripada grafiku $g(x)=-x+2$?

DA/NE

Da li tačka $C(2,6)$ pripada $g(x)$?

DA/NE

5. Za $y=kx+n$, odrediti k i n akose zna da grafik funkcije prolazi kroz tačku $A(1,3)$ i $B(0, -1)$.

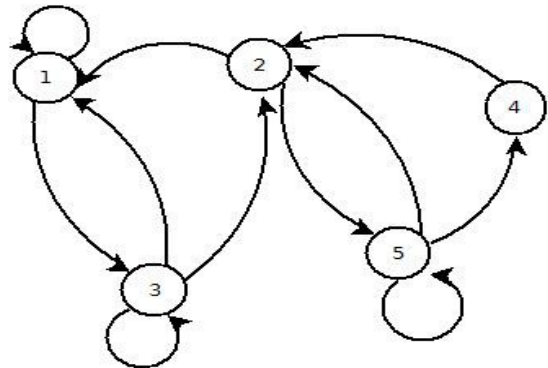
Прилог Ц

I

1. Relacije koje su date grafom, predstaviti tablično.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa " $\perp$ "; "u relaciji" označiti sa " $\top$ ")

ρ	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					



2. Dat su skupovi
- $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
- i
- $B = \{a, b, d, e\}$
- i skup uređenih paraova, koji predstavlja relaciju ova dva skupa.
- $\rho = \{(a, 1), (a, 3), (b, 1), (b, 2), (d, 3), (d, 4), (d, 5), (e, 1), (e, 4), (e, 5)\}$
- . Tablično predstaviti ovako opisanu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" označiti sa "0"; "u relaciji" označiti sa "1")

ρ	1	2	3	4	5
a					
b					
d					
e					

3. Dat je skup
- $P = \{-1, 0, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$
- i relacija
- ρ
- , koja je definisana na sledeći način:
- $x \rho y \Leftrightarrow x + y < 5 \wedge x, y$
- su elementi skupa A. Tablično prikazati zadatu relaciju.

(UPUTSTVO: "nije u relaciji" ostaviti prazno; "u relaciji" označiti sa "*")

ρ	-1	0	2	3	4	5	6	7	8	9
-1										
0										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

II

Date su funkcije: $f(x)=2x+4$ $g(x)=-x+2$ i $h(x)=x-a$

1. Nacrtati i popuniti tabelu na osnovu zadatih funkcija.

f(1)	g(2)	f(-2)	f(2)	g(1)	f(0)	g(0)	h(a)	h(0)

2. Nacrtai i popuniti tabelu određivanjem vrednosti datih funkcija sa vrednostima x zadatih u tabeli.

F-ja \ x	-3	-1	0	1	2	3	5	10
f(x)								
g(x)								
h(x)								

3. Nacrtai i popuniti 3 tabele određivanjem vrednosti linearnih funkcija sa proizvoljnim vrednostima x. (mogu se koristiti 2 zadate funkcije i jedna promenjena). Svaka tabela je za samo jednu funkciju.

III

1. Nacrtati grafik funkcije $y=2x+1$. Prvo nacrtati tabelu sa proizvoljnim vrednostima 5 tačaka. Zatim nacrtati grafik sa mrežom u pozadini.
2. U istom koordinatnom sistemu nacrtati grafike funkcija $f(x)=2-x$ i $g(x)=2x+2$. Prvo nacrtati tabelu sa proizvoljnim vrednostima 6 tačaka. Tabela treba da sadrži obe funkcije (kao u primeru II 2.) Zatim nacrtati grafik sa mrežom u pozadini.

Označiti presečnu tačku grafika oih funkcija

3. U istom koordinatnom sistemu nacrtati grafike funkcija $f(x)=2x+4$ $g(x)=-x+2$ i $r(x)=-2x+2$. Prvo nacrtati tabelu sa proizvoljnim vrednostima 5 tačaka. Tabela treba da sadrži sve tri funkcije (kao u primeru II /2.) Zatim nacrtati grafik sa mrežom u pozadini.

Označiti nule zadatih funkcija (presek sa x-osom) i presečne tačke.

DOMAĆI RAD

- Zadatke iz grupe I i II uraditi u ekselu (Exel), zatim oblikovati u dokument tako što nakon teksta zadatka ide rešenje sa nazivom svake od slika ili grafika. Slike i tabele trebaju biti numerisane a naziv(opis) slikeu formatskom stilu Italik. Dokument u formatu tajms(Times New Roman), veličine 12. Svaki novi zadatak mora biti naznačen u naslovu (Heding 1), npr naslov je Zadatak I/1. Potrebno je dizajnirati naslovnice sa imenom i prezimenom učenika, školom, mesecom i godinom rada. Naslov rada je TABELE. Takođe je potrebno nakon naslovnice imati sadržaj.
- Isto kao i prethodno za zadatke iz grupe III Naslov rada je GRAFICI.

6 Закључак

Корелација међу наставним предметима, у својој дефиницији подразумева усавршавање и употпуњавање презентовања и усвајања школског градива. Доприноси схватању циља учења, уједно и мотивисању ђака, а може се слободно рећи и анимирању ђака за обрађиване теме.

Научна дисциплина корелација школских предмета као део методике, је настала из потребе да се унапреди начин приступа образовном систему. Није спорно да корелацијом ученици усвајају више знања, која ће им бити корисна у даљем животу. Потребно је користити нове моделе и нове дидактичке материјале кроз корелацију са информатиком за наставу математике како би се настава побољшала и осавременила. Самим тим је настава интересантнија ученицима и корелацијом се доводи би до тога да ђаци на лакши начин савладају градиво.

Математика се учи од почетка школовања, она је део образовања сваког човека и неопходна за разумевање света око нас. Задатак и умеће наставнике математике је и да пронађу онај софтвер који им је у конкретним ситуацијама потребан и да га адекватно имплементирају у наставном процесу.

Информатика је нова наука и непрестано се развија. Такоређи настала је из математике, први информатичари су били по вокацији математичари. „Данас је веома занимљиво бити наставник информатике, рачунари и програмирање напредују великим корацима, по морамо стално да се усавршавамо и да пратимо технологију. Чак и онда, све оно што предајемо ученицима ће неизбежно бити застарело када дође време да се запосле.“²

Образовни систем је жив и наговештавају се реформе. Једна од могућности побољшања образовног система је активније повезивање градива различитих предмета, а нарочито такоређи „сестринских“ наука математике и информатике. Прописати укључивање активније корелације садржаја као обавезних у Плану и програму.

Корелацијом би се појачала функционалност знања. Ученицима би се омогућило да стекну увид у контекст (друштвени, историјски, стилски,

² Ђорђе Херцег „Зашто је хард диск чврст“ <http://djherceg.wordpress.com/2013/05/14/>

психолошки), продубе своја већ стечена знања и тако их утврде, повежу и прошире, размишљајући о садржајима школских предмета креативно, гледано кроз специфичне призме сваког учесника у настави.

Најновији План и програм гимназијског програма, инсистира на корелацији. Међутим, да би се корелација спровела, није довољно само инсистирати Планом и програмом. Неопходно је дати смернице у оба предмета за корелацију, написати уџбенике које имају задатке који су конципирани за спровођење активне корелације. Да би се створила клима за корелацију, морају професори бити упознати са другим предметом, са циљевима и исходима другог предмета и, наравно, садржајем.

Данас је образовање у Србији на удару критике, како основно тако и средњошколско. Ћаци не виде крајње циљеве учења неког предмета. Незадовољни су ученици, просветни радници, родитељи и читаво друштво. Генерално се сви жале на преобимно градиво које ствара инстант знања без функционалности.

Овим радом и истраживањем потврђујем већ постојећу идеју за активном корелацијом међу предметима, која би у великој мери допринело побољшању ефикасности образовног система.

7 Литература

Банђур, Вељко; Поткоњак Никола: *Методологија педагогије*. Савез педагошких друштава Југославије. Београд, 1999.

Брковић, Мирјана: *Српске књиге и периодика 18. века Библиотеке Матице српске*. Нови Сад, 1996.

Брковић, Мирјана; Карталовић, Јасна: *Српска књига у Бечу* (каталог). Београд - Нови Сад - Беч, 2002.

Вилотијевић, Младен: *Модернизација наставног процесе и нова образовна технологија*. Образовна технологија, 2. Београд, 2002.

Вилотијевић, Младен; Вилотијевић, Нада: *Иновације у настави*. Учитаљски факултет. Врање, 2008.

Воскресенски, Коста; Глушац Драгана: *Методика наставе информатике*. Технички факултет „Михајло Пупин“. Зрењанин, 2007.

Гавриловић, Никола: *Оснивање и рад Српске учитељске школе 1812-1848*. 200 година образовања учитеља у Сомбору. Сомбор, 1978.

Кириловић, Димитрије: *Српске основне школе у Војводини у 18. веку (1740-1780)*. Сремски Карловци, 1929.

Кириловић, Димитрије: *Каталог Библиотеке Матице српске I : Српске књиге 1494-1847*. Нови Сад, 1950.

Клем, Никола: *Настава рачунарства и информатике у гимназијама*.

Костић, Страхиња: *Аврам Мразовић*. Лексикон писаца Југославије, IV. Нови Сад, 1997.

Костић, Страхиња: *Почеци образовања учитеља на „нормалним“ течајевима у Сомбору 1778-1811*. 200 година образовања учитеља у Сомбору. Сомбор, 1978.

Макарић, Радомир: *Учитељска школа у другој половини 19. и почетком 20. века*. 200 година образовања учитеља у Сомбору. Сомбор, 1978.

Марић, Светислав: *Василије Дамјановић*. Лексикон писаца Југославије I. Нови Сад, 1972.

Михаиловић, Георгије: *Српска библиографија XVIII века*. Београд, 1964.

Mogin, Pavle ; Lukovic, Ivan; Govedarica, Miro: *Принципи пројектовања базе података*. FTN Izdavastvo. Novi Sad, 2004.

Мркаљ, Зона: *Појам корелације у методици наставе*. Методички видици, 1. Нови Сад, 2010.

Мужић Владимир: *Методологија педагошког истраживања*. ИГКР „СВЈЕТЛОСТ“ – ООУР Завод за уџбенике. Сарајево, 1979.

Панковић, Душан: *Српске библиографије 1766-1850*. Београд, 1982.

Плавшић, Радивој: *Василије Дамјановић, писац прве аритметике на српском језику*. Домети, 4. Сомбор, 1975.

Плавшић, Радивој: *Мита Петровић*. 200 година образовања учитеља у Сомбору. Сомбор, 1978.

Сотировић, Велимир: *Методика информатике*, Технички факултет „Михајло Пупин“. Зрењанин, 2000.

Српске књиге Библиотеке Матице српске 1801-1867 (каталог, том 1-3). Нови Сад, 2005-2007.

Степановић, Милан: *Живот и просветни и књижевни рад Аврама Мразовића*. Образовање и улога учитеља у српском друштву кроз историју (XVIII-XX век). Сомбор, 2009.

Степановић, Милан; Селихар, Карла: *Никола Ђ. Вукићевић (1830-1910) – животопис и библиографија*. Сомбор, 2010.

Ђурчић, Лаза: *Српске књиге и српски писци 18. века*. Нови Сад, 1988.

Чурић, Радослав: *Развитак наставе природних наука у српским средњим школама Војводине*. Нови Сад, 1964.

Чурић, Радослав: *Василије Булић*. 200 година образовања учитеља у Сомбору. Сомбор, 1978.

<http://djherceg.wordpress.com/2013/05/14/> посећено 20.07.2014.

<https://onedrive.live.com/view.aspx?cid=99A1ECFC96C6D1B2&resid=99A1ECFC96C6D1B2%212607&app=Word> посећено 16.06.2014.

<http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/nm/206/nm403405.pdf> посећено 15.06.2014

<http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/nm/211/nm431207.pdf> посећено 15.06.2014.

<http://www.mpn.gov.rs/dokumenta-i-propisi/nastavni-planovi-i-programi> посећено 22.06. 2014.

8 Извори слика

У овом делу наводимо изворе слика које су коришћене у овом раду. Сlike су навођене редним бројем и у загради следи број странице на којој се налази у раду. Након тога наводимо извор слике.

Сlike које нису на попису су креиране од стране аутора рада.

1. (7) Библиотека Матице српске Нови Сад
2. (8) Музејска збирка образовања учитеља у Сомбору Педагошког факултета у Сомбору
3. (9) Библиотека Матице српске Нови Сад
4. (10) Музејска збирка образовања учитеља у Сомбору Педагошког факултета у Сомбору
5. (11) Градски музеј у Сомбору
6. (12)
 - a. (Лево) Фототека САНУ Београд, (12,
 - b. (Десно) Музејска збирка образовања учитеља у Сомбору Педагошког факултета у Сомбору
7. () <http://tube.geogebra.org/student/m37518>

9 Биографија



Гордана Станковић, рођена је 27. јула 1967. године у Јагодини. Након средње школе (смер математичко-технички сарадник), завршава Високу школу за организацију и информатику у Новом Саду. Држи приватне часове из информатичких предмета и математике. Због немогућности да дође до сталног посла, наставља школовање на Техничком факултету „Михајло Пупин“ у Зрењанину, где стиче звање професора информатике.

Запошљава се у Медицинској школи „Козма и Дамјан“, у Врбасу. У недостатку одговарајућег кадра, предаје и математику поред рачунарства и информатике, до дана данашњег. Мотивисана усавршавањем и стицањем одговарајућег звања за радно место које ради, уписује Природно математички факултет у

Новом Саду.

Након положеног пријемног испита, уписује на буџетском финансирању интегрисане студије смера двопредметни професор математике и информатике, за будуће звање дипломирани професор математике и информатике-мастер.

Нови Сад, 2014.

Гордана Станковић

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО – МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА МАТЕМАТИКУ И ИНФОРМАТИКУ
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације: Монографска документација

ТД

Тип записа: Текстуални штампани материјал

ТЗ

Врста рада: Мастер рад

ВР

Аутор: Гордана Станковић

АУ

Ментор: др Драгослав Херцег

МН

Наслов рада: Корелација наставе математике и информатике у средњим
школама

МР

Језик публикације: српски (ћирилица)

ЈП

Језик извода: српски и енглески

ЈИ

Земља публикавања: Србија

ЗП

Уже географско подручје: Војводина

УГП

Година: 2014.

ГО

Издавач: Ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса: Нови Сад, Департман за математику и информатику,

Природно–математички факултет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовича 3

МА

Физички опис рада: 9 поглавља/90 страна/7 слика/8 графика/10 табела/ 33 литература

ФО

Научна област: Математика

НО

Научна дисциплина: Методика наставе математике

НД

Кључне речи: корелација, математика, рачунарство и информатика, План и програм, средња школа

ПО

УДК:

Чува се: Библиотека Департмана за математику и информатику

ЧУ

Важна напомена:

ВН

Извод: У мастер раду се истражује постојећа и могућа корелација програма предмета математике и рачунарства и информатике. Указано је на корелишуће теме, дати су нека решења могућег остваривања активније корелације. Испитан је учинак таквог рада у педагошком експерименту са две групе. На основу добијених резултата финалног теста долази се до закључка да активнија корелација ова два предмета, позитивно утичу на побољшање успеха ученика у настави математике у средњој школи.

ИЗ

Датум прихватања теме од стране НН већа: 10.05.2012.

ДП

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије:

КО

Председник:	др	Ђорђе	Херцег,	редовни	професор
			Природно–математичког факултета у Новом Саду		
Члан:	др	Ђурђица	Такачи,	редовни	професор
			Природно–математичког факултета у Новом Саду		
Ментор:	др	Драгослав	Херцег,	редовни	професор
			Природно–математичког факултета у Новом Саду		

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND INFORMATICS
KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: Monograph type

DT

Type of record: Printed text

TR

Contents Code: Master thesis

CC

Author: Gordana Stankovic

AU

Mentor: dr Dragoslav Herceg

MN

Title: Correlations of mathematics and computer science in high schools XI

Language of text: Serbian (Cyrillic)

LT

Language of abstract: Serbian and English

LA

Country of publication: Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2014.

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publ. place: Novi Sad, Department of mathematics and informatics, Faculty of Science, Trg Dositeja Obradovića 3

PP

Physical description: 9 chapters/90 pages/7 pictures/ 8 charts/10 tables/33 references

PD

Scientific field: Mathematics

SF

Scientific discipline: Teaching Methods in Mathematics

SD

Key words: correlation, mathematics, computer science, plan and program, high school

SKW UC:

Holding data: Library of Department of Mathematics and Informatics

HD

Note:

N

Abstract: Extract: This master thesis researches existing and possible correlations in subjects of mathematics and computer science. It has been pointed out to correlated subjects and some possible solutions where given in order to accomplish more active correlation. Also, the efficiency of using this approach has been researched by testing it in an experiment with two test subject groups. With resulted data of final test it can be concluded that more active correlation of this two subjects positively affects success among students in study of mathematics in high school.

AB

Accepted by the Scientific Board on: 10.05.2012.

ASB

Defended:

DE

Thesis defense board:

DB

President: Dr Djordje Herceg, Full Professor,
Faculty of Science, University of Novi Sad

Member: Dr Djurdica Takachi, Full Professor,
Faculty of Science, University of Novi Sad

Member: Dr Dragoslav Herceg, Full Professor,
Faculty of Science, University of Novi Sad