

Т Р И Б И Н А 1-2017
САДРЖАЈИ КУРСА МАТЕМАТИКЕ НА УЧИТЕЉСКИМ
ФАКУЛТЕТИМА
У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ



Зграда САНУ, Кнез Михаилова 35, Београд

Место и време одржавања Трибине 1-2017:

Сала 2, I спрат зграде САНУ, среда 22. фебруар 2017. године од 10:00 до 15:00 часова

Организатори Трибине 1-2017: Академијски одбор за образовање и Заједница учитељских факултета Србије

Чланови организационог одбора Трибине 1-2017: академик Милосав Марјановић, академик Миљенко Перић, професор др Данимир Мандић и професор др Стеван Јокић

ПРОГРАМ РАДА ТРИБИНЕ 1-2017

Отварање Трибине 1-2017

10:00 – 10:10 Реч академика Владимира С. Костића, председника САНУ

Предавања по позиву. Председава академик Миљенко Перић

10:10 – 10:50 Милосав Марјановић, *Математика за учитеље*

10:50 – 11:10 Александар Костић, *Основе и примена статистике за учитеље и наставнике*

Предавања према пристиглим апстрактима. Преседава професор др Стеван Јокић

11:10 – 11:20 Ваит Ибро, *Компетенције за почетну наставу математике*

11:20 – 11:30 Љубица Опарица, *Математика на Педагошком факултету у Сомбору*

11:30 – 11:40 Јасмина Миљинковић, *Елементи статистике за будуће учитеље – корак у осавремињавању студијског програма*

11:40 – 11:50 Александра Анђелковић, *Усредсређеност на педагошке аспекте деловања наставника и постигнућа ученика у математици*

11:50 – 12:00 Марта Такач, Дијана Зита, *Допуна знања будућих учитеља о математичким појмовима преко изборних предмета*

Замена преседавајућег. Преседава академик Миљенко Перић

12:00 – 12:10 Стеван Јокић, *Наука, Технологија, инжењерство и математика – STEM, пројекат: Рука у тесту*

12:10 - 12:45 Пауза: Коктел

Дискусија и закључци. Модератор дискусије професор др Данимир Мандић

12:45 – 14:30 *Вођење дискусије по теми Трибине 1-2017*

14:30 – 15:00 *Извођење закључака и предлози за даље активности*

СВЕЖАЊ АПСТРАКТА – ТРИБИНА 1 - 2017.



Математика за учитеље

Милосав М. Марјановић

Српска академија наука и уметности

Апстракт. Два курса који служе да студенте учитељских факултета припреме за успешно извођење наставе математике су курс Методике математике и курс Математике. Постоји мишљење да је овај други курс непотребан, јер је студент учитељског факултета, завршавајући основну и средњу школу већ довољно научио математике да му никакви нови садржаји нису потребни. Оно што оспорава овакво мишљење је чињеница да ће студенти који уписују ове факултете имати неуједначене средњошколске програме, а садржаји које су имали у школи нису научени на довољно продубљен начин. Методика математике ослања се на математику, али и на педагогију и психологију и мора садржавати специфичне садржаје из ових дисциплина типичне за овај курс, а које општи курсеви из поменутих дисциплина не морају да садрже.

Наведимо укратко оне садржаје из психологије које сматрамо специфичним за методикку математике: перцепција (функција ока, интерпретација виђеног, ефекти који доприносе сагледавању са дубином), појмови као трипартитне целине (примери, ментална слика и назив), поређење појмова, дефиниција као свођење појма на појам вишег степена општости плус *differentia specifica*, унутрашњи говор (извођење математичких операција), спонтани и научни појмови по Вигоцком, симболичко и иконичко предстаљање појмова.

Сагледајмо међузависност теме „Теорија скупова“ из курса математике и теме „Аритметика“ из курса методике математике. Скупови на опажајном нивоу (колекције објеката реалног света или њихове иконичке представе) представљају феноменологију на којој се темељи значење аритметике. У теорији скупова број је заједничко својство свих скупова који су међусобно везани обострано једнозначним кореспонденцијама. У аритметици генезу броја изражава **Сantor-ов принцип инваријантности броја:** *Опажајући скуп A и занемрујући (апстрахујући) (a) природу његових елемената, (b) сваки вид њиховог организовања, резултира чиста идеја броја $card(A)$.* Ослањајући се на бројање као вештину ређања назива бројева до 10, формира се блок од првих десет бројева и уводе операције сабирања и одузимања, а потом тај се блок проширује на блок бројева до 20. Проширујући и овај блок долази се до блока бројева до 100 у коме се уводе операције множења и дељења. Деца у овом развојном периоду сусрећу се са великим бројем примера које прате питања везана за ситуације из свакодневног живота. Кроз те активности у њиховом уму формирају се менталне схеме које су носиоци трајног значења тих операција. Описујући тип примера и користећи језик теорије скупова можемо говорити о *адитивној схеми* као пару дисјунктних скупова и њиховој унији као трећем скупу. Кад се зна бројност тих скупова а тражи се бројност уније говоримо о *задатку сабирања* који прати ову схму. Кад се зна бројност уније и једног од ових скупова, а тражи се бројност другог од њих, говори се о *задатку одузимања* који прати ову схему. Слично се формулишу појам *мултипликативне схеме* и *задачи множења и дељења*. Тако видимо ове блокове као системе појмова који су међусобно везани релацијом поредка и путем четири рачунске операције, на пример: $5 < 9$, $7 + 8 = 15$, $16 - 9 = 7$, $6 \cdot 9 = 54$, $72 : 9 = 8$ итд., итд. По Вигоцком, међусобно везани појмови чине систем, а кад појмови чине систем они су научни, а не спонтани. Тако бројеве и њихове блокове видимо као системе научних појмова. У теорији скупова те блокове такође видимо као математичке структуре

$$\{N_{20}, +, -, <\}, \{N_{100}, +, -, \cdot, \div, <\}$$

Менталне слике одговарају појединачним појмовима, а менталне схеме структурама одн. системима појмова. Кад називу појма приделимо симбол који га означава, говоримо о симболичном представљању. Типични пример симболичког представљања у аритметици су декадни записи бројева и операцијски знаци. Симболичко представљање скраћује изражавање и убрзава мишљење, па зато захтева већи степен увежбаности. Кад појмове представљамо сликом (грчки иконом) онда је такво представљање значеће јер такве слике пројектују битна својства појмова које представљају. Типични примери иконичких знакова су геометријске слике, а у аритметици бројевне слике (на пример, правилне слагалице кружића) које пројектују бројност на први поглед. У раној настави математике *иконичко представљање* је од фундаменталног значаја, јер су такви знаци носиоци значења.

Основе и примена статистике за учитеље и наставнике

Александар Костић

*Филозофски факултет, Универзитет у Београду
Српска академија наука и уметности*

Апстракт Први део излагања био би посвећен базичним појмовима из статистике (аритметичка средина, стандардна девијација, анализа варијансе, корелација и регресија).

Други део излагања садржао би примере примене ових техника у раду учитеља и наставника (нормална дистрибуција оцена, временске функције напредовања или назадовања, корелација у оценама између различитих предмета, корелација у оценама између различитих учитеља и наставника итд.).

Компетенције за почетну наставу математике

Ваит Д. Ибро

Универзитет у Приштини-Косовска Митровица, Учитељски факултет из Призрена у Лепосавићу

Апстракт. Формирање учитељских факултета у Србији није пратила експертска анализа недотатака педагошких академија и на почетку није дата неопходна дефиниција наставничког профила који треба да се образује на њима. Недостатак такве анализе допринео је да се програми у великој мери разликују па и програм за математику. На почетку је постојала институционална сарадња ових факултета, постојао је Колегијум математичара који је разматрао питања од интереса за факултете, а односила се на предмете: Математика и Методика наставе математике. Планирани су тимови за писање јединствених уџбеника из математике. Крајем двадесетог века та сарадња је прекинута па су се појавили уџбеници чији су издавачи учитељски факултети из Републике Србије.

Трибина је добра прилика да се разматрају сви аспекти наставе на овим факултетима. Уважајући аутономност Универзитета и Факултета, неки од њих су променили назив (уз сагласност оснивача). Наставни предмет Математика дефинисан је преко предмета: Математика 1, Математика 2, Основи математике 1 и Основи математике 2 са различитим бројем семестара и часова. Стање у Методизи наставе математике је повољније, односно планови и програми су уједначенији.

Понуђени предлог је добра основа за разматрање и уједначавање планова и програма за математику, па би у наредном периоду требало тај задатак окончати. У предлогу треба избећи део које се односи на каноничне једначине елипсе, параболе и хиперболе а обрадити канонични облик једначине кружнице. Потребно је, посебно нагласити главне садржаје геометрије у вишим разредима основне школе. Садржаји из статистике и вероватноће имају оправдани приступ у предмету Математика на учитељским факултетима. Оправданост оваквог става лежи у чињеници да математичко предшколско и почетно математичко образовање морају имати релевантне елементе за схватање разних појава и зависности у свакодневном животу. За компетенције наставника за тај део захтева потребна су, пре свега, знања из тих области, а затим и знања за методичко обликовање садржаја да би их ученици разумели и усвојили. Такав курс није потребно посебно издвајати из курса математике, али је важно да то не буде тема куса него, заокружен семестар у оквиру курса .

Треба посебно нагласити проблем изборних предмета из математике. Неки факултети су изборне предмете дефинисали као: Елементарна теорија бројева, Еуклидска геометрија, Елементи математичке анализе. Будући наставници, који раде у разредној настави, треба да у извесној мери познаје делове више математике који немају места у пракси. Неке садржаје треба уклопити у обавезном курсу који ће омогућити наставнику да види положај школске математике у савременој математици. Због тога је потребно да се изборни предмети бирају са садржајима који ће бити од користи свим наставницима и ученицима (Моделовање у почетној настави математике, Даровитост и креативност у настави математике, Додатна настава математике, Методика наставе у старијим разредима основне школе и сл.).

Математика на Педагошком факултету у Сомбору

Љубица Опарница

Педагошки факултет у Сомбор, Универзитет Нови Сад

Апстракт. У овом излагању биће представљени садржаји који се обрађују у оквиру курсева Математика 1 и 2, за учитеље, на Педагошком факултету у Сомбору, са освртом на сличности и разлике са садржајима курсева на Учитељском факултету у Београду. Даћемо и кратак осврт на чланке др Милосава Марјановића.

Елементи статистике за будуће учитеље – корак ка осавремењивању студијског програма

Јасмина Милинковић

Учитељски факултет, Универзитет у Београду

Апстракт. У раду пружамо аргументацију за увођење елемената статистике у наставне програме математике и методике наставе математике за студенте факултета који школују будуће учитеље. Имајући у виду да је циљ студијског програма за образовање учитеља развијање општих, академских и посебних професионалних компетенција студената, логично је да се у одређивању садржаја програма математике и методике наставе математике руководимо основном потребом да учитеља оспособимо за реализацију целовитог програма почетне наставе математике. Наше залагање заснива се на претходној дискусији о савременом разумевању идеје математичке писмености, претходним компаративним анализама наставних програма и претходној анализи постигнућа наших ученика на међународном испитивању TIMSS 2011 и 2015 (Jablonka, 2003; Станојевић и Милинковић, 2013; Милинковић, 2015; Милинковић, Марушић и Дабић Боричић, у штампи). Упоредна анализа садржаја TIMSS математика и нашег наставног програма показује је да је у TIMSS-у уз *бројеве* и *геометрију* присутна област *приказивања података*, што није случај са нашим наставним програмом до 4. разреда. Анализа програма више земаља (Сингапура, Јужне Кореје, САД, Русије и других) показује да су ти садржаји код њих присутни. Због тога се, у овом случају ми руководимо „очекиваним“, а не актуелним наставним програмом математике до 4. разреда. Уверени смо да је у оквирима осавремењивања програма математике у млађим разредима основне школе то неминовно. Стога, сматрамо нужном припрему будућих учитеља за бављење елементарним садржајима статистике. Предлажемо: 1) увођење елемената статистике у програм математике за будуће учитеље и 2) методичку припрему студената за бављење темама графичког приказивања података у оквиру методике наставе математике. Сматрамо да ће бављење овим садржајима допринети не само квалитетној припреми будућих учитеља већ подизању нивоа математичке писмености учитеља.

Усресређеност на педагошке аспекте деловања наставника и постигнућа ученика у математици

Доц. др Александра Анђелковић

Педагошки факултет у Врању, Универзитет у Нишу

Апстракт. Полазну идеју разматрања представља анализа методичко-педагошких приступа наставника предметне и разредне наставе у математици, и анализа специфичних група проблема код ученика који имају реалне проблеме у савладавању предвиђених садржаја математике. У педагошким расправама Мушановић (2002) је издвојио два основна модела улоге учитеља: модернистичко-објективистички (бихевиористички), познат као трансмисијски модел учитеља и постмодернистичко-конструктивистички или модел критичког учитеља. Основна разлика у ова два модела јесте однос наставника према знању, први модел подразумева традиционални приступ и пренос знања од наставника ка ученику. Други модел, обухвата наставнике који активно конструишу знања, прилагођавају их ученичким могућностима њиховим индивидуалним особеностима и контексту дешавања. Стратегије наставника, неизоставно утичу на ученичка постигнућа, те је то само један од педагошких аспеката које треба размотрити приликом разумевања специфичности једног наставног предмета. Математичка знања ученика, на једном су од највећих испита приликом преласка ученика са разредне на предметну наставу, и замене учитеља наставником, те се овај период издваја као изузетно истраживачки интригантан.

Такође, неопходно је приметити и признати да у наставној пракси, постоје ученици који имају реалне потешкоће у савладавању математике. Гарднерова теорија мултипле интелигенције (1983) заснована је на постојању већег броја аутономних интелигенција, једна од њих је логичко-математичка. Али, традиционални обрасци деловања у нашим школама, најчешће не подржавају појединачне врсте интелигенција, већ се инсистира једино на оним које подржавају интелектуална знања, док су вештине занемарене. Иако је индивидуализација насушна потреба наставе, често је занемарена, посебно је таква ситуација видљива у преамбициозним и гломазним наставним плановима и програмима. Не изузимајући значај наставних планова и програма, њиховог конципирања, реализације и исхода, за напредовање у математици неопходно је разматрати аспекте о којима значајно *брине* педагошка наука. Квалитет наставе и изграђени модели наставника, породично окружење, наставничка умешност у препознавању и неговању особина ученика, подстицаји било да су школски или у ваншколском окружењу, емоције ученика, поремећаји понашања који узрокују тешкоће у савладавању математичких појмова, рани подстицаји, дисциплински проблеми, самопоуздање деце, когнитивне могућности ученика, само су неки од аспеката изузетне важности за развој склоности љубави према математици. Генерално постоји неколико групација ученика, који имају проблема у савладавању математике: 1. Ученици који заостају у готово свим осталим наставним предметима; 2. Ученици који су просечни у готово свим наставним предметима, а тиме и у математици. 3. Ученици који су изврсни у свим осталим наставним предметима, изузев у математици.

Последња категорија ученика је можда највећи изазов истраживачкој пажњи.

Кроз историју педагогије и педагошких идеја, као најпознатији примери напретка и развоја образовних и реформских идеја, бројни су примери који су настајали након дугих обилазака и боравака педагога у сржи дешавања, а то су школе. Управо је то једно од круцијалних упутстава образовном успеху. Свака промена у образовању може започети онда, када се покрене анализама и истраживањима из самог *срца проблема*, у конкретном случају испитивањем наставне праксе. Видљиве образовне контрадикторности јесу да промене полазе са врха без испитивања главних носилаца наставног процеса, наставника и ученика.

Допуна знања будућих учитеља о математичким појмовима преко изборних предмета

Марта Такач, Дијана Зита

*Универзитет у Новом Саду,
Учитељски факултет на мађарском наставном језику у Суботици*

Апстракт. Курсеви за упознавање, односно сређивање и продубљење основних математичких појмова у акредитационим правилима датим оквирима никако не могу ни временски ни стручно-педагошки обухватити све потребне области. На Учитељском факултету на мађарском наставном језику у Суботици зато у програм су уврштени предмети за посебну обуку на пољу комбинаторике, примене рачунара у настави математике, математичког моделирања, рада са талентима, визуализације математичких проблема, математичких игара, занимљивости из математике и истроје математике. По броју студената, који бирају те предмете једнозначно се види, да и студенти осећају потребу за допунске курсеве из математике. Интересовање студената се одражава и у активности сталних радионица из математике на факултету, у оквиру којих се нагласак ставља на популаризацију математике и позитивни приступ математици. Излагање даје кратак преглед поменутих курсева са посебним нагласком на рад са талентима у нижим разредима основне школе.

Наука, технологија, инжењерство и математика-STEM

Стеван Јокић

Пројект Рука у тесту

Апстракт. Разумевања везе између науке и других области, посебно технологије, инжењерства и математике (STEM), и поред различитих покушаја, још увек није и реално остварено [1]. Међутим, различите научне дисциплине и математика су данас повезаније више него икада пре. Институт Анри Поенкаре у Паризу се, према речима Седрика Виланиа, „зато и укључио у акцију "Ехрэгimentons les maths !". Математика је абстрактан, и на изглед се не позива на експерименталне чињенице; али апстракцију инспирише и конкретна реалност, и може понудити конкретне закључке“ [2]. Програми математике, наука и других предмета на учитељским факултетима би требало да будућим учитељима, али и учитељима који већ раде, помогну успешније остварење овог циља при раду са ученицима. Активностима пројекта Рука у *тесту* [3], које се реализује у оквиру сарадње САНУ, Француске академије наука и Универзитета у Београду, ЕУ појеката POLLEN, FIBONACCI, SUSTAIN настојимо да бројним ресурсима, намењеним студентима и учитељима, остваримо тешњу сарадњу са Учитељским факултетима, на овом плану.

1. Харлен, В., *и остали*, Принципи и велике идеје научног образовања, 2009; Рад с великим идејама научног образовања, 2015, (превод на српски језик С. Јокић, http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205)
2. Cédric Villani, membre de l'Académie des sciences, PATHEMATA, MATHEMATA, LAMAPATA, Séance spéciale de l'Académies des sciences A l'occasion des 20 ans de La main à la pâte Le 9 juin 2015
3. Јокић, С., Пројект Рука у тесту и ресурси које пружа наставницима <https://www.sanu.ac.rs/Odbor-obrazovanje/Konferencija2015.aspx>

ЗАКЉУЧАК

После исцрпне дискусије која је вођена на Трибини 1-2017 одржаној 22- 02- 2017, прихваћен је нацрт новог програма за курс математике на учитељским (педагошким) факултетима у Србији. Формирана је комисија коју чине представници ових факултета, која ће имати задатке да

- прецизније формулише концепцију курса математике,
- почне да реализује материјале који ће представљати дидактичку обраду овог курса,
- повременим састанцима ове комисије и путем електронске поште, координираће се рад комисије, са равноправним учешћем свих њених чланова,
- материјали који ће проћи критичку анализу, припремиће се у виду електронских лекција које ће поједини факултети моћи да штампају и умножавају да би тако послужили предавачима и студентима.

Договорено је да ова комисија почне са радом одмах и да подноси своје извештаје Заједници учитељских факултета Србије.

Београд, 25. 02. 2017

Милосав Марјановић
председник Академијског одбора за образовање