

Др Владимир Мићић

УОЗБИЉИМО НАШУ МАТЕМАТИЧКУ ЗБИЉУ

Пре две године смо, у чланку „Педесетогодишњице и наша математичка збиља“ (Настава математике LXIII, 3-4, (2018), 63–69), покушали да препознамо сличности између наше (и не само наше) образовне, у њеним оквирима и математичке, збиље из периода 1958–1968 и периода у којем се налазимо. Наслови указују на чињеницу да овај текст представља наставак поменутог чланка; у њему ћемо поново скренути пажњу на нека од битних питања која траже одговоре и настојати да дамо своја виђења проблема и, макар и делимичне, одговоре на њих.

Одабрани изводи. Цитати из поменутог чланка (тек незнатно модификовани) које наводимо послужиће нам као подсетник и подстицај за детаљнију и актуелизовану анализу. У претходних шездесет година смо били у прилици да учествујемо, са различитих позиција, као актер или бар заинтересовани посматрач, у разним видовима делатности на пољу математичких наука и наставе математике у Србији (раније у Југославији) дуж „целе вертикале“. То нас је обавезало и охрабрило да своја мишљења и ставове о изабраним питањима понудимо нашој математичкој јавности, или бар делу ње који та питања занимају, на увид. Можда тек као текст који „не може да штети, па можда и користи“.

1. Наша је субјективна процена да је ситуација у актуелној математичкој стварности Србије зрела за озбиљно преиспитивање статуса математике и математичара.
2. Видимо да се развој математике одвијао паралелно са општим историјским развојем човечанства и у значајној мери омогућавао, често и условљавао његов напредак. На томе се темељи широко прихваћено уверење да математика представља неизоставни део његове опште културе.
3. Важно је промене у образовном систему вршити обазриво и крајње рационално. С друге стране, научна и друга сазнања у готово свим областима перманентно се проширују и умножавају и у друштву се очекује њихова брза имплементација и позитивни ефекти на добробит целе заједнице, што је снажан подстицај да се промене остварују без значајне задршке. Ова два захтева (обазривост и одсуство задршке) међусобно су супротстављена и морају се усклађивати.

4. Приликом креирања планова и програма математичких наставних предмета мора се узети у обзир логичка заснованост математике и путеви изградње њених појмова и теорија, који не дозвољавају „шупљине“ у конструисању.
5. Сведоци смо опредељења наше државе да је образовање приоритет и настојања да се прате тенденције развоја у оквирима четврте (и пете) индустријске револуције, ослоњене на достигнућа информационих технологија и препознатљиве по свестраној дигитализацији. При томе се превиђа, или бар недовољно уважава, чињеница да је обдареност за информатику у ствари обдареност за математику. Наше је уверење да је готово сваки озбиљан искорак у области информатике условљен обезбеђивањем математичких основа за то.
6. У оквирима образовног система Србије може се уочити озбиљан дефицит стручно оспособљеног кадра за реализацију наставе информатичких предмета. Покушаји да се овај недостатак ублажи преквалификацијом дела наставника математике ће, имајући у виду да се у последње време и значајан део наставе математике остварује нестручно, проблем додатно нагласити. Алтернатива која се нуди, па и практикује, да се по брзом поступку прошири круг факултета којима је призната матичност за информатику (сада су то Математички, Природно-математички (математика и информатика), Електротехнички и сл. (информатика) и Факултет организационих наука (информатика)), ту ће нестручну заступљеност додатно заострити, пре свега у домену стручних компетенција, и довести је до границе апсурда.
7. У затеченом стању пројектовани биланси ученика су, према нашем уверењу, веома значајна и, по правилу, занемарена компонента сваке стратегијске промене у образовном систему; они се морају целовито сагледавати и темељно анализирати.

Било би претенциозно у једном чланку покушати да се осветли овако широк спектар питања. Бавићемо се: рационалним избором програмских садржаја математичких предмета и начина њихове обраде, питањима обезбеђивања компетентних и задацима у настави математике и информатике дораслих наставника као и обдарених, за математику и информатику заинтересованих ученика. Рационално поступање при било којој од ових, па и многих других активности, обавеза је свих учесника у њиховом остваривању. При томе претпостављамо да се знају стратегијска опредељења друштвене заједнице, усвојена од стране надлежних институција Републике Србије, надлежних за доношење одлука. То од њих захтева свестрано сагледавање и упоређивање могућих решења, што је већ задатак „вишепараметарске оптимизације“ (можда и без знакова навода).

Курикуларна решења

Уз наставне планове и програме (курикулуме), од њиховог стварања до примене у образовној пракси, везују се многе активности. На тој листи обавезно наилазимо на: креирање, приказивање, интерпретацију, имплементацију. Нас

овом приликом интересује креирање програма и, у његовим оквирима, питање **програмских садржаја** математичких предмета.

У образовној пракси се кроз време искристалисало уверење да би најбољи начин за њено успешно осмишљавање било праћење историјског развоја одговарајућих појмова, истина у вези с њима и из тога насталих проблематика, теорија, научних области, ... То је у реалном образовном процесу неостварљиво, па морамо прибегавати строгој селекцији садржаја и рационализацији начина њихове обраде. Ови се захтеви не смеју превиђати приликом усвајања курикуларних решења за наставу математичких предмета. То проистиче из суштине математичких садржаја, њихове логичке заснованости и строго хијерархијске изградње. Они представљају солидно (*solide* на латинском језику значи *сигурно, чврсто, истинито*) конструисану „грађевину“. Да поменуте пожељне карактеристике тако формираног математичког предмета у реалној настави не би биле угрожене, мора се обезбедити „везивни материјал“ истих карактеристика; ово се може постићи осмишљеним ослањањем на опажајна сазнања и логичка утемељења. Наше је уверење да се то неизоставно мора обавити целовито, дуж „целе вертикале“, од програма за предшколце до завршног разреда средњих школа. Сведоци смо да су се често, из „објективних разлога“, у настојањима да се убрза поступак имплементације, та решења доносила фрагментирано. То неизоставно резултира дисконтинуитетима, пропустима, поремећајима у редоследу обраде, ... , представља озбиљне препреке и узрокује бројне тешкоће у даљим корацима реализације наставног процеса. Целовито сагледавање неке математичке дисциплине и њено програмско уоквиравање у одговарајућу дидактичку трансформацију сложен је и захтеван задатак, посебно са становишта темељног познавања односних садржаја и веза између њих. Приликом изградње такве стамбене зграде носећи стубови, зидови, прозори, ... не могу се изостављати, док се могу варирати њихови облици, украсни и декоративни елементи. Да би се они препознавали морају се знати све њихове значајне карактеристике и улога у функционалном опстанку грађевине у времену и простору. Приликом креирања наставних планова и програма математичких предмета све се ово мора употпунити потребама осталих наставних предмета, пре свега информатике и физике.

Како такве елементе међу математичким садржајима препознавати и рационално уграђивати у курикуларна решења? Тиме се успешно могу бавити само они од професионалних математичара који су темељно и свестрано образовани и искрено заинтересовани за афирмацију математике као битног чиниоца општег просперитета друштвене средине, њене улоге у општој култури, универзалне примене у другим наукама и струкама, присуства у свакодневном животу. Уз то они морају бити свесни процеса сазнавања, учења и обучавања, менталног развоја човека, посебно његових менталних способности за разумевање и усвајање садржаја различитог карактера, посебно математичких, који су у основи апстрактни. За налажење курикуларних решења у овом сегменту неопходно је учешће професионалаца других профила (педагога, психолога) и искусних, успешних реализатора наставе математике на одговарајућем степену образовања.

Већ смо нагласили да су математички појмови апстрактни. Обимно и обилно

„пословање“ садашње и долазеће школске популације у виртуалном простору доприноси развоју њихових интелектуалних потенцијала у смеру оспособљавања за брже прихватање апстрактних појмова и активно бављење њима. Та чињеница се мора узети у обзир приликом доношења курикуларних одлука о лоцирању одређених математичких садржаја. Уверени смо, иако о томе немамо поузданих, научно потврђених ставова, да се позната Пијажеова¹ периодизација когнитивног развоја детета, прихваћена и у круговима математичара, може мало померити према млађем школском узрасту, бар за једну годину. Његови периоди: 1° сензорно моторни период (од рођења до друге године); 2° предоперациони период (од друге до седме године); 3° период конкретних операција (од седме до једанаесте године); 4° период формалних операција (од дванаесте године), кроз 2°, 3° и 4° покривају време школовања, од предшколског надаље. За нас је битна граница између трећег и четвртог Пијажеовог периода, која се у нашем садашњем систему организације образовања „смешта“ у пети разред, па би захтевала да се са увођењем формалних операција сачека шести разред. Ако се прихвати наш став о убрзавању когнитивног развоја, та се граница може померити наниже, и прелазак из млађих у старије разреде основне школе идентификовати као подесан момент за прелазак из периода конкретних у период формалних операција. Бројна истраживања, извршена у новије време у развојној психологији у области когнитивног развоја деце, можемо, са задовољством, тумачити као подршку нашем ставу о овој граници.

Покушаћемо кроз два примера приказати своја размишљања и предлоге за решавање неких од дилема (да ли само „ди“?) које се могу појавити приликом креирања математичких курикулума. Жеља нам је да на тај начин подстакнемо заинтересованог читаоца да се креативно постави према посматраној проблематици.

Кренућемо од **млађих разреда основне школе**. Когнитивне способности ученика тог узраста могу бити повод и основа да им се програмски садржаји обогате и учине привлачнијим. Реализатори наставе математике на том нивоу су учитељи, образовани на учитељским факултетима. Њихова стручна оспособљеност у области математике би, имајући у виду наставне планове и програме тих факултета, морала бити неспорна, укључујући и спремност за иновационе покушаје. Морала би, али је чињеница да често није тако. Где треба тражити разлоге за овакве пропусте и како их превазићи? У дужем периоду смо били активно укључени у факултетско образовање учитеља на предметима Математика и Методика наставе математике, њихово даље стручно усавршавање и „лиценцирање“. Стечена искуства нам дају право да своје субјективно, можда и пристрасно, мишљење искажемо. Математика се на учитељским факултетима није изборила за статус изузетно значајног предмета. Ни перспектива јој није светлија; утисак је да бројни фактори утичу на то да се математика маргинализује и она доведе у статус предмета који само оптерећује студије, готово непотребан. То је недопустиво стање, а одговорност за њега се мора поделити између самих факултета, њихових математичких катедара и одговорних појединаца, свих

¹Jean Piaget (1896–1980), познати швајцарски психолог

универзитета и њихових за математику матичних факултета и стручних већа, спољних чинилаца (савеза, удружења, научних институција, ...). С друге стране, ниво оспособљености учитеља у области педагошко-психолошких компетенција је несумњиво висок и успешно ће подржати сваку активност, посебно ону која има и иновациони карактер. Надамо се да предлог који следи заслужује пажњу надлежних за одлучивање о курикуларним решењима за овај сегмент математичког образовања.

Геометријски објекти, њихова површина и запремина. Препознавање и уочавање својстава неких класа геометријских објеката темеље се на опажању чулима (вида, додира) и оправдано су кроз развој математичког образовања „изборили“ себи место међу почетним корацима у настави математике. Мишљења смо да то треба искористити као солидну основу за значајније присуство геометријских садржаја у почетној настави математике; за то би омиљене активности, слагалице (puzzle), танграм и сл, представљале добру подршку. Сведоци смо да у курикуларним захтевима наши програми у геометрији за млађе разреде ОШ заостају за захтевима многих других земаља, (што никако није случај са старијим разредима ОШ и средњим школама). Из тога, вероватно, проистичу и слабији резултати наших најмлађих ученика у овој области на неким од међународних тестирања. Није ли време да се у настави математике појаве елементарне представе о многоугловима, основна својства већ „присутних“ квадрата, правоугаоника, троугла? Уверени смо да постоји могућност и потреба за припремним активностима у правцу утемељивања појма површине фигуре у равни, различите од квадрата и правоугаоника и запремине тела. Деца су вешта и ментално дорасла да, ослоњена на опажајно сазнавање и конкретне операције, разумеју појмове подударности, разложиве и допунске једнакости ликова у равни и простору (наравно, без непотребног именованја и теоријских утемељивања). Извесно је да се успешно креирање таквих програмских промена може очекивати само од искусних и темељно стручно оспособљених професионалаца, који препознају и нијансе у процесу сазнавања.

Имајући у виду раније речено о когнитивном развоју деце, закључујемо да се на даљим нивоима, **старијим разредима основне школе и средњим школама**, курикуларна решења за математичке предмете могу креирати доста слободно, уз уважавање универзалних дидактичких принципа (научност, поступност, систематичност, трајност, примереност, очигледност, економичност, ...). При томе су наша и страна стечена искуства и стратегијом пројектовани циљеви оквир и путоказ. Реализатори наставе су за овај степен професори математике; они су кроз школовање несумњиво стручно оспособљени за реализацију програмских садржаја. О њиховим методичким компетенцијама биће речи у трећем поглављу овог текста. Кроз пример који следи покушали смо да укажемо на могућност за рационалније креирање курикуларних решења у оквиру наставе математике за поменути узраст ученика

Решавање једначина и њихових система. Сведоци смо, бар они који наставне планове и програме памте и прате кроз дужи период, да је ова проблематика, у свакој од реформи и усвојених курикуларних решења, присутна у свим

разредима. Познато је да се, у основи, могу идентификовати два приступа решавању једначина у почетној фази (сада је то у петом разреду). Први представља континуитет са начинима решавања једначина током прва четири разреда, који је ослоњен на својства аритметичких операција и реализује се у форми израчунавања непознатог „учесника“ у некој једнакости (сабирка, умањеника, умањеоца, чиниоца, дељеника, делиоца). Други приступ решавању једначина, утемељен је на основним својствима једнакости и помоћу њих изведеним ставовима о еквивалентним једнакостима. Уверени смо да је то подесан пример како се раније стечена математичка знања могу систематизовати у једноставну и широко применљиву „теорију“. Дидактички принцип поступности би нам препоручио да обраду тих садржаја започнемо користећи се првим приступом док би принцип економичности фаворизовао други приступ. Узимајући у обзир раније речено о когнитивним способностима деце и чињеницу да наставу математике у посматраном делу образовног процеса преузимају професионални математичари, сматрамо да би другом приступу требало дати предност и за то се свесрдно залажемо. Ово тим пре што се у наредним разредима (у нашим плановима и програмима то је већ дуже времена осми разред), појављују системи линеарних једначина и њихово решавање, поглавље у којем се приоритет мора дати методама еквивалентних система једначина.

Дозволићемо себи неколико коментара методичког карактера. Когнитивне способности ученика петог и старијих разреда основне школе дозвољавају да се опрезно крене са увођењем у наставу елемената који припадају корпусу строгог заснивања математичких дисциплина. Док се геометрија, захваљујући пре свега Еуклиду, изборила за присуство локалних дедукција и покушаја доказивања у настави старијих разреда основне школе, аритметици и алгебри то тешко успева. Није ли решавање једноставних линеарних једначина подесно место за почетне кораке у том правцу? „У ходу“ се том приликом појављују неутрални и инверзни елементи за сабирање и множење, јавља потреба за уочавањем њиховог постојања и јединствености. Препознавање, понеко питање и одговор у вези са њиховим својствима, може се искористити као солидна припрема за бављење алгебарским структурама у настави математике, које ће уследити у даљем школовању. Мало ли је за прве кораке?

У наставној пракси је присутно настојање да се у ОШ решавање система двеју линеарних једначина са две непознате демонстрира и увежбава на што више метода (замене, супротних коефицијената, ...). При томе се, спорадично, појављује и Гаусова метода елиминације; она је једноставна, лака за учење, у сваком смислу општа и у готово непромењеном облику функционише на свим даљим нивоима математичке наставе и практичне примене. Ако се томе дода да је подржана брзим и ефикасним алгоритмом, једноставним за имплементацију, намеће нам се мисао да јој треба дати апсолутни приоритет кроз курикуларне одреднице и пратећа дидактичко-методичка упутства, што сада није случај. Био би то допринос рационализацији наставе математике и њеној ефикасности, али и афирмацији њене „употребне вредности“. Ова проблематика се обрађује и у почетним разредима средњих школа, овог пута у нешто унапређеној форми, која

укључује системе од три линеарне једначине са три непознате, Гаусову методу, системе од две линеарне неједначине са две непознате и пратеће геометријске интерпретације. Мишљења смо да би се, уместо сложених проблема, који су се непотребно одомаћили у наставној пракси и делују наметнуто, неприродно, ово поглавље могло суштински обогатити уводним појмовима линеарног програмирања, укључујући симплекс методу.

Наставници и ученици

Сведоци смо да је, у вези са образовањем и његовом реформом, јавни простор Србије, и не само ње, испуњен широким спектром полемичких тонова, изјава, написаних и изговорених текстова о њему као приоритету или чак као апсолутном приоритету, истраживања, декларација, стратегија, ... Кроз њих је често наглашавана потреба да се нешто мора суштински променити, унапредити. При томе се посебно наглашава да се налазимо у периоду обележеном доминацијом информационих технологија, који захтева општу дигитализацију бројних (можда и свих) сегмената друштва. Ове две компоненте могу битно допринети свеопштем напретку, који ће Србију увести у ред развијених земаља и омогућити јој значајну улогу у технолошким револуцијама (четвртој, петој, ...). Све то на добробит државе и њених грађана. Ако прихватимо ове ставове, или бар већи део њих, као добру основу за даљи напредак Србије, наћи ћемо се пред тешким задатком: Како обезбедити солидне основе за изградњу таквог образовног система, кроз који ће се успешно школовати одговарајући, квалитетни кадрови? Уверени смо да се покушаји, исхитрено учињени у претходном периоду, не могу прихватити као задовољавајуће решење, макар га прогласили прелазним. Приметили смо да у свим тим активностима изостаје, случајно или намерно, реч **математика**. А без ње не иде; ни данас ни сутра. У чланку др Филипа Марића (ова свеска „Наставе математике“) читалац може своја сазнања о томе обогатити, проверити, допунити; из прве руке и са надлежног места. Ми ћемо се у даљем бавити проблемима који настају у образовном систему због наглашеног, несумњиво неопходног, увођења нових информатичких предмета за готово све образовне профиле и све узрасте.

Наставници. Новонастала ситуација је резултирала драматичним повећањем потреба за кадровима који ће стручно остваривати наставу информатичких предмета. Круг факултета којима је у ранијем периоду признавана матичност за извођење те наставе (видети уводни део овог чланка) показао се крајње недовољним. Чињеница да су могућности запошљавања тих кадрова изван наставе практично неограничене и у сваком смислу веома привлачне, додатно отежава налажење адекватних решења. Имајући у виду чињеницу да је значајан део наставе математичких предмета нестручно „покривен“, примарно и прихватљиво решење да се делу професора математике (млађих међу њима, који су информатички образовани) непосредно а осталима путем доквалификације, повери настава информатичких предмета, није могла дати значајније резултате. Онда се прибегло „инстант“ решењу да се путем брзе преквалификације право реализације те наставе повери веома широком кругу стручних кадрова различитог профила,

често без обзира на њихове компетенције у области математике. Не сматрамо се ултимативно позваним да дајемо мериторне оцене, али се усуђујемо да, у изнудици у којој се образовни систем нашао, искажемо своје мишљење: Убрзано се може доквалификовати само стручњак који је математички солидно образован и методички припремљен за реализацију наставе. Свесни смо да наше мишљење захтева прецизирање одреднице о „солидном математичком образовању“, као и о „методичкој припремљености“. Нека врста улазног интервјуа, што је широко распрострањена пракса за ванинституционално вредновање, могла би обезбедити испуњење тих услова. То је веома озбиљан, тежак и одговоран посао и успешно га могу обавити само посвећени, научно и стручно оспособљени информатичари или математичари. Као алтернатива оваквом, или неком другачије осмишљеном релевантном поступку за неопходну селекцију, јавља се апсурдна ситуација (сведоци смо такве праксе!) да се у улози професора информатичког предмета нађе стручно недорасла особа, потпуно инфериорна у односу на ученике, које би требало нечему да обучи, што је вишеструко штетно. Овакав начин убрзаног обезбеђивања реализатора наставе из информатичких предмета мора, обавезно, имати карактер привремености. Могу ли се обезбедити трајна решења?

Могу у разумном року, али је у том циљу неопходно деловати брзо, енергично и на више „фронта“. Око информатичких технологија су, у свету и код нас, акумулирана озбиљна финансијска средства и велика моћ, и нереално је очекивати да релевантан број стручњака тог профила „заседне“ за катедру у основној или средњој школи. То се стање неће променити у скорије време, па треба трагати за другим решењима. Мишљења смо да популација стручњака других профила, који својим претходним школовањем нису били усмерени према математици, а тиме ни информатици, тешко може изнедрити квалитетне наставнике информатичких предмета, чак ни евентуалним, усавршеним доквалификацијама. Ако се информатичке науке темеље на математици, што није спорно, онда као поуздан ослонац може послужити само популација која је изворно опредељена у том смеру. За то је неопходно значајно проширити круг оних који желе и могу (чињеница је да то не могу сви) своју професију везати за школство и, у његовим оквирима, за наставу математике и информатике. У већ поменутом чланку из 2018. године смо се подсетили сличне ситуације од пре више од пола века; тада је удруженим акцијама свих чинилаца у математичком животу Србије и носилаца одговорних функција у друштву статус математике и друштвени положај свих математичара значајно унапређен. Уверени смо да би данас сличне акције, уз допуну да се уместо једне речи, **математика**, напишу две речи, **математика и информатика**, морале дати жељене резултате. Наравно, спектар активности би се морао прилагодити данашњем тренутку у развоју наука о којима говоримо, из њих изведених наставних предмета, као и потребама и могућностима државе и друштва. Ово нам, признајемо, личи на општу фразу са политичком примесом; ако сте је тако разумели, искрено жалимо.

Можда би први потез, уз подршку и свесрдну помоћ државних органа и институција, могли повући факултети који већ школују професоре математике и информатике. На њима постоје студијске групе, одсеци, смерови и сл. за наставу

математике (и информатике). Учинити их атрактивним, дати извесну самосталност у оквирима факултета којима припадају и уз то на њима програме стручних предмета у целини примерити потребама будућих професора математике и информатике, који не желе (или бар у почетној фази не желе) да се баве научним радом у области математичких и информатичких наука, озбиљан је стручни и научни, али и организациони задатак. Уз то је неопходно обезбедити солидну педагошко-психолошку компетентност будућих професора; она за њих представља насущну потребу и може значајно допринети успешној наставној пракси. Ако се у оквирима научних кругова из области математике и информатике постигне сагласност, задаци се могу успешно обавити у кратком року. Уз то се мора будућим професорима математике и информатике обезбедити сигурна перспектива, могућност научног и стручног напредовања, без неоправданих ограничења у погледу броја студената мастер и докторских студија у области математичког и информатичког образовања.

Широка и трајна подршка друштвене заједнице (што ће лакше ићи), као и научне и стручне образовне, посебно математичке јавности (што ће бити озбиљан изазов) била би додатни подстицај за опредељивање младих људи у том правцу. Чини нам се да би то омогућило да се, на дужи рок, превазиђе проблем нестручне заступљености наставе математике и информатике у образовном систему Србије. Ако би се појавиле сличне иницијативе у другим деловима образовне праксе, такве би организационе јединице, обједињене, могле представљати језгро за формирање високошколских установа попут пединститута (у Русији) школа за образовање (у Енглеској и САД), и слично. Потпуна и темељна стручна оспособљеност, уз солидну педагошко-психолошку оспособљеност кадрова које би оне формирале, морале би представљати основне карактеристике тих институција.

Ученици. У дужем периоду развојни психолози, неуролози, педагози, антрополози, . . . , баве се питањима стања психофизичких способности човека као јединке, мањих и већих колектива у које се људи удружују, па и читавог човечанства. Те способности обезбеђују интелектуалне потенцијале одређене популације, једног од најважнијих ресурса за њен развој. Он нам је дат настанком (рођењем) и омогућава нам да успешно или са мање успеха упражњавамо активности различитог карактера. Они се мењају споро; средли смо и тврђење да су се, ако говоримо о човечанству, кроз историју цивилизације тек незнатно повећали, без покушаја да се то било како вреднује. Одатле следи да су, на пример, интелектуални потенцијали Србије задата реалност, ограничени су и да само разумно „руковање“ њима може обезбедити опстанак, али и просперитет. На њега су ослоњене когнитивне способности детета, колектива деце, целе дечје популације. Важан сегмент у животу детета је његово опредељивање у случајевима кад се нађе пред избором између више могућности. Исход таквог опредељивања се може квалификовати као његова склоност, афинитет, у израженијим случајевима обдареност за неку(е) активности. Током школовања се сва деца нађу пред таквим изазовима; важно је да им образовни систем и други чиниоци у његовом одрастању обезбеде информације о „понуди“, али и објективно вредновање његових способности. Како у Србији стојимо са „понудом“ кад је реч о математици и

информатици, о обдарености за њих?

Сведоци смо да наши најбољи млади математичари и информатичари постижу запажене резултате на међународној сцени. То је резултат њихових индивидуалних способности, спрегнутих са квалитетним образовањем у тим областима, по правилу у специјализованој Математичкој гимназији у Београду или специјализованим одељењима у другим градовима Србије. Освојене медаље и награде доприносе афирмацији математике и информатике и њиховој популаризацији. Ипак, морамо се подсетити да ови врхунски резултати нису проистекли из широког присуства „наших“ наука и за њих заинтересованих и обдарених младих математичара као поуздане базе за врхунска постигнућа. Недавно формирана информатичка одељења очекивано су апсорбовала значајан број обдарених младих математичара; али, истовремено се појавио мањак кандидата за већ постојећа математичка одељења. То је потврда да постојећи ресурс обдарених младих математичара није довољан за „подмиривање“ свих потреба за њима. Овај ће (ако већ није) феномен у скорој будућности узроковати мањак квалитетних аспираната за студије физике, физичке хемије, техничких факултета са захтевним програмима математике и информатике, . . . Било би добро то предупредити.

У савременом свету математика и информатика имају све атрибуте наставних предмета, који су изразито привлачни деци; то је одличан почетни услов за њихову заинтересованост и спремност да се кроз школовање и професионалну каријеру посвете математичким и информатичким или њима блиским и на њих ослоњеним наукама и струкама. У Србији не мањка заинтересованих, као ни обдарених за математику (уверили смо се у то кроз све ове године) и информатику. Да би се значајно проширио круг кандидата за будуће, малопре поменуте специјалности, морају се уложити озбиљна средства и напори да се креирају услови за масовније откривање обдарених за математику и њихово неговање и даљи развој. То подразумева сталну и осмишљену популаризацију, подржану од државе и локалних управа, проширење постојеће мреже специјализованих школа и одељења за математику и информатику и повећање броја њоме обухваћених ученика. Требало би повећати и број буџетски финансираних студената математике и информатике, посебно оних на наставним групама или смеровима, и понудити им повољне кредите и стипендије.

Предлози

Овај текст нуди избор из размишљања аутора о садашњем тренутку математичке збиље Србије. Употпунићемо га са неколико предлога, иако на њихово остварење не можемо утицати.

1. Наставни програми математичких предмета у основним и средњим школама морају се осавременити и обогатити садржајима који ће унапредити њихову „употребну вредност“. При томе малу помоћ, да би се избегло преоптерећење програма, може пружити рационалнији начин обраде традиционалних садржаја. То неизоставно захтева повећање укупног фонда часова тих предмета, пре свега у ранијим фазама остваривања наставе. Когнитивне способ-

ности ученика омогућавају да се рационално изврши прерасподела математичких садржаја, што може допринети и корелацији са наставном праксом физике и других предмета.

2. Због нове реалности у образовном систему, настале увођењем информатичких предмета, неопходно је суштински променити начине на које се врши „регрутовање“ кадрова који их остварују и обезбедити њихову стручну особљеност у математици и информатици.
3. У циљу остваривања предлога под 2. могле би се формирати значајно ојачане студијске групе (одсеци) за наставу математике и информатике, које би студентима нудиле солидну, потребама примерену стручну основу и одговарајућу методичку припрему за реализацију наставе. Основне, мастер и докторске студије таквих усмерења обезбедиле би поуздане основе за пуну афирмацију наставе математике и информатике.
4. На све начине, укључујући и материјално, држава, локалне управе и други чиниоци морају пружити пуну подршку свим настојањима да се открију, негују и развијају обдарени млади математичари. По нашем дубоком уверењу, ово је услов свих услова и на њему се мора истрајати на сваку цену. Мора се суштински проширити обухват у спектар понуда, покрити мрежом таквих одељења цела Србија и темељно уредити ово поље делатности у оквирима образовног система и ваннаставних активности.

Друштво математичара Србије, Београд, Кнеза Михаила 35

E-mail: vladimic@mts.rs