

Др Розалиа С. Мадарас

**ПРОБЛЕМИ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ
И „КУЛА ОД СЛОНОВАЧЕ“**

1. Чији су проблеми наставе математике?

Данас се већина математичара-универзитетских професора руководи парадигмом да им је примарни задатак (који им је друштво поверило, али који се најчешће поклапа са унутрашњим виђењем личних циљева), продукција квалитетних научних радова, учешће на конференцијама у земљи и иностранству, скуповима који су посвећени ужој научној области којом се математичар бави, укратко давање научног доприноса корпусу математичких знања. Та парадигма је подржана од стране друштва, пре свега критеријумима који су прописани за академско напредовање, а и финансијски, прецизним нумеричким параметрима којима се мери „квалитет“ учесника научних пројеката који су финансирани од стране Министарства за науку (односно Министарства за просвету и науку). Наравно, подразумева се да се поред научног рада, професори универзитета баве и специфичним педагошким радом, односно држањем наставе математике студентима основних, мастер и докторских студија, и евентуално учествовањем у реформама високог школства.

Према томе, већина математичара-универзитетских професора проблеме наставе математике у основним и средњим школама не осећају као проблеме који су у њиховој сфери интересовања. Чак и они професори којима је поверен задатак да студентима математике, будућим професорима математике у основним и средњим школама, држе наставу из предмета Методика наставе математике, нису значајније ангажовани ни када се у друштву повлаче крупни потези у настави математике.

Као професор универзитета коме је главно поље истраживања универзална алгебра и математичка логика, припадала сам горе описаној већини – сматрала сам да постоје (ваљда) компетенти људи, организације, институције, којима је друштво (држава?) са пуно поверења пренело овлашћења која се тичу стратешки важних питања образовања, и специјално наставе математике. Међутим, изгледа да за такву врсту професионалног спокоја нема места. Моје лично освешћење је почело 2006. године, када сам стицајем околности била укључена у пројекат „Квалитет уџбеника за ниже разреде основне школе“, којим је руководила Дијана Плут са Института за психологију Филозофског факултета у Београду – тада сам први пут постала свесна отржењујуће чињенице, да ситуација у настави математике није сјајна (видети [2], [3], [4]). Имам осећај да се већина нас

са универзитета понаша помало аутистички или игнорантски у односу на конкретне, практичне, свакодневне проблеме са којима се суочава школство и друштво у целини.

Када се мало изађе из „куле од слоноваче“, врло брзо се може стећи општа слика нашег школства, и увидети да нема оног сегмента где нема крупних, неразрешених проблема и дилема – и то проблема који тиште наставнике, ученике, а често и њихове родитеље, дакле широке слојеве друштва. И сад се можемо запитати: чији су проблеми „мале матуре“ и бубања напамет задатака и њихових решења из унапред штампане збирке задатака (која је још и касно изашла, и пуна је грешака), чији су проблем несређени односи на пољу издавања уџбеника (укључујући и нову идеју о бесплатним уџбеницима за вишекратну употребу), чији су проблеми инклузије односно рада са талентованом децом, финансирања учешћа најбољих такмичара на интернационалним такмичењима, итд . . .

И сваки пут кад некако „испливамо“ из једног проблема, појави се нови: у часопису *Настава математике*, [8], можемо прочитати да је „Актуелно прављење нових наставних планова средњих школа протекло без учешћа стручне и заинтересоване јавности . . . “ Дакле, спокој који смо имали знајући да (ваљда) постоје институције, које ће да бде над судбином наставе математике у Србији, може имати опасне последице и може резултирати трајном и ненадокнадивом штетом по читаве генерације.

У том смислу треба схватити текст који следи: да се макар мало допринесе решавању проблема са којима се данас суочава настава математике у Србији, пре свега детектовањем, формулисањем проблема као и неким предлозима за њихово решавање. Позив да се проговори долази такође и на крају чланка [5], где аутор каже: „Узимајући разум као основну карактеристику која уздиже човека на лествици интелигентних бића, остављам слушаоцима (и читаоцима) да сами анализирају нашу културну и образовну политику и доносе своје сопствене закључке о томе шта на тој лествици уздиже, а шта срознава нашег грађанина и посебно младог човека обухваћеног процесом образовања.“

2. Прво да се саслушамо

Уочивши потребу да се као високошколства установа, која се, између осталог, бави образовањем будућих професора математике у основним и средњим школама, Департаман за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, октобра 2010. године организовао је Округли сто под називом „Математика – од школског предмета до науке“. Повод за одржавање Округлог стола био је отварање новог циклуса рада Клуба математичара „Питагора“, који се одржавао истог дана, у присуству стотинак ученика првог и другог разреда средњих школа. На Округлом столу било је присутно укупно 36 учесника а радом је руководио председник Програмског одбора академик професор др Стеван Пилиповић. Закључци који су су донети, као и апстрактни излагања штампани су у посебној публикацији [6]. С обзиром да сматрамо да теме које су начете током дискусије могу бити од интереса за читаоце часописа

са Настава математике, на овом месту навешћемо главне акценте из дискусија учесника.

3. Завршни испит на крају основне школе (тзв. „мала матура“)

Учесници Округлог стола су скоро једнодушно констатовали да је уочен пад квалитета знања из математике у последњих 10 година, на свим нивоима школовања, од основне школе до факултета, па чак и међу полазницима разних специјалних школа и клубова математичара. Истовремено, тај пад нивоа знања праћен је општим повећањем просечних оцена из математике односно повећањем просечне оцене на студијама математике. Као један од разлога за уочену појаву идентификован је модел полагања квалификационог испита из математике на крају основне школе, примењиван у последњих неколико година. Како искуства професора показују, ученици осмог разреда се више и не труде да математику уче са разумевањем, него покушавају да меморишу задатке односно решења из збирке задатака из које се бирају задаци на квалификационом испиту. Такав начин провере знања је у супротности са основним принципима наставе математике. Учесници Округлог стола су упутили снажан апел Министарству просвете, да прихвати захтеве Националног просветног савета у вези мале матуре, и да одбаци модел провере знања који је примењиван у последњих неколико година код квалификационих испита, тј. да се изврши ревизија броја задатака даје из унапред штампане збирке задатака. Математичка стручна јавност инсистира на задацима чија решења ученици нису били у могућности да уче напамет, јер таква пракса има лош ефекат на интелектуални развој ученика, и у супротности је са суштином и циљем наставе математике.

Нажалост, Министарство није радикално одступило од свог модела полагања „мале матуре“, у фебруару 2011. поново је изашла из штампе одговарајућа збирка задатака, која је изазвала повремено жучне дискусије међу математичарима, и због саме концепције и због бројних стручних и штампарских грешака. Ученици су на завршном испиту имали 50% задатака „директно“ из збирке, 25% су били „делимично познати“ а 25% „непознати“ задаци. Министарство просвете је обећало да ће се број „непознатих“ задатака из године у годину повећавати, да би 2014. године на завршном испиту на крају основне школе сви задаци били „непознати“.

4. Такмичења ученика основних и средњих школа из математике

Познато је да такмичења из математике имају двоструку улогу: с једне стране треба да служе популарисању математике (масовност), а с друге стране служе као најсигурнији начин за идентификацију математички посебно надарених ученика (елитизам). У основној школи такмичења су масовна, док се у средњој школи констатује приметан пад интересовања ученика за тзв. државна такмичења. Имајући у виду „пирамидалну“ структуру математички надарене деце, треба и даље водити рачуна о томе да такмичења „елистичког типа“ не смеју обесхрабрити оне ученике који нису стигли до последњег круга такмичења (тј. нису ушли у састав националне екипе која нас представља на интернационалним такмичењима),

јер би тиме изгубили онај слој деце, која сутра могу имати веома важан позитиван утицај на развој математике у нашем друштву (од школства до науке). Искуства показују да неговање алтернативних облика такмичења (Кенгур, Математички турнир, итд.) снажно позитивно утиче на популаризацију математике и у оним срединама, из којих се врло ретко (или никад) не појаве ученици који би стигли до највишег нивоа државног такмичења.

Учесници Округлог стола су изнели да постоје проблеми око организовања додатне наставе по школама: у великом броју основних и средњих школа уопште не постоји такав вид припрема ученика за такмичења из математике. Школе и даље представљају најширу и најзначајнију базу одакле се системом такмичења издвајају математички талентована деца, зато се сваки нерешен проблем у бази често појачано одражава касније у надградњи. Такође је констатовано да треба системски решити финансирање такмичења: од помоћног особља по школама, па до чланова комисија за прегледање задатака), јер је све теже наћи „волонтере“ односно школу-домаћина која је спремна да организује такмичења, било ког нивоа.

5. Други видови рада са математички надареном децом

Једна од значајних активности за рад са математички надареном децом јесте њихов боравак у специјализованим камповима (који могу служити за припрему за такмичења, али могу бити и општијег карактера). Математичка гимназија се обратила Министарству за просвету за одобрење за организацију таквих кампова, министар је подржао идеју, али је конкретна реализација за сада изостала – закон не препознаје овај вид активности, па није решено ни њихово финансирање.

За разлику од основне школе, за чије ученике часопис Математички лист излази у приличном тиражу, једини математички часопис „Тангента“ намењен средњошколској популацији има веома мали тираж (око 500 примерака). С обзиром да активно решавање конкурсних и других задатака из часописа одређеном броју талентованих ученика више одговара него решавање задатака под великим стресом на такмичењима, озбиљно треба тражити модусе за популаризацију и повећање тиража часописа „Тангента“.

С обзиром да нису сва математички надарена деца подједнако спремна за напоре што намећу такмичења, истакнута је изузетно важна улога и других видова активности за те ученике. Те активности се одвијају углавном у оквирима специјалних математичких клубова, у виду разних популарних предавања, квизова, дописних олимпијада итд.

6. Образовање професора математике и будућег научног кадра

Истакнуто је колико је важно да се поред (ако не и уместо) директног рада са децом, факултети ангажују у раду са професорима основних и средњих школа, као вид целоживотног образовања. У том контексту је поменута позитивна улога разних акредитованих семинара и посебно традиционалног Зимског семинара просветних радника који ће се сваке године одржава у јануару.

Предложена је идеја организације заједничког студијског програма докторских студија из математике, заједнички за универзитете у Београду, Новом Саду, Нишу и Крагујевцу, који би на оптималан начин користио експерте из различитих области математике. С обзиром да ова идеја није добила једнодушну подршку од учесника скупа, остало је да се размотре добре и лоше стране те идеје.

Разматрана је чињеница да математички изузетно надарени студенти врло често напуштају земљу, уписујући се у најпрестижније универзитете на свету. Наравно, та чињеница има и добре и лоше последице – с једне стране такви млади људи доприносе угледу наше земље у целини, а с друге стране држава на неки начин испоручује иностранству најквалитетније будуће научнике.

Поред многих друштвено-економских разлога за одлазак одређеног броја студената на иностране универзитете (на основне, мастер или докторске студије), истакнут је следећи проблем: ученици математичких гимназија односно специјалних математичких одељења гимназија током средње школе добију изузетно широко математичко образовање, те њихов научни развој током првих година студија математике углавном стагнира. То значи да они током студија губе мотивацију, елан, као и време, а с друге стране, остали студенти који започињу своје студије математике после завршене (обичне) средње школе (гимназије), а међу којима такође има изузетно надарене деце, осећају се, због мањег предзнања из математике, често инфериорно и демотивисано, па често чак и прекидају своје студије. Као једно од могућих решења, предочен је тзв. „Израелски модел“, чије варијанте се могу наћи и у неким европским земљама. По том моделу, ученицима средњих школе који хоће и могу више и брже да напредују из математике, омогућено је да слушају и полажу неке од универзитетских курсева, као замену за неке од својих предмета у школи. Касније, приликом уписа на студије математике, ти положени испити им се признају, и тако им се омогућава усвајање квалитетнијег знања као и адекватније напредовање.

7. Закључак

Наравно да проблеми које смо навели нису ни једини ни најважнији проблеми наставе математике данас. Да ли знате како дипломирани професор математике успева да ученику у петом разреду објасни зашто се разломак $\frac{2}{3}$ дели са $\frac{7}{12}$, користећи знање које је стекао на факултету о пољу рационалних бројева? Да ли сте се икад запитали како ученику шестог разреда објаснити зашто је (-2) пута (-3) једнако са $+6$, а при томе да игноришете ваше знање о прстенима које сте учили из алгебре на студијама? Такве и сличне проблеме трансформације „факултетске математике“ у математику која се предаје у основној школи, деци од 11-14 година, нисмо на овом месту ни дотакли (видети, на пример, веома интересантне чланке [1], [7] и [9]). Нисмо дотакли ни тему примене рачунара у настави, односно могуће користи и штете које све шира примена рачунара може учинити за математичко образовање будућих генерација. Такође, нисмо споменули све израженије тенденције „анти-интелектуализма“ у настави математике, који се појављују понекад и од стране неких (тренутно утицајних) стручњака који су ангажовани у креирању будућности наставе математике на свим нивоима

школовања.

Проблема је пуно и како стоје ствари, они су изгледа и „наши“. Ако их не решавамо ми који смо укључени у било који вид математичког образовања, решаваће их они, који сматрају да су компетентни.

ЛИТЕРАТУРА

1. S. Beckmann, *The Community of Math Teachers, from Elementary School to Graduate School*, Notices of AMS, March 2011, 368–371.
2. *Квалитет уџбеника за млађи школски узраст* (уредница Дијана Плут), Институт за психологију Филозофског факултета, Београд, 2007.
3. Н. Кораћ, Р. Мадарас, *Уџбеници за математику за први разред*, у зборнику радова Квалитет уџбеника за млађи школски узраст (уредница Дијана Плут), Институт за психологију Филозофског факултета, Београд, 2007, 133–149.
4. Р. Мадарас, З. Лужанин, *Уџбеници математике за трећи разред основне школе – из угла математике*, у зборнику радова Квалитет уџбеника за млађи школски узраст (уредница Дијана Плут), Институт за психологију Филозофског факултета, Београд, 2007, 171–187.
5. М. Марјановић, *Разум и они који му су супротстављају*, Настава математике, LV, 1-2 (2010), 1–10.
6. *Округли сто „Математика – од школског предмета до науке*, Зборник апстраката, Департаман за математику и информатику, ПМФ, Нови Сад, 2010.
7. I. J. Papick, *Strengthening the Mathematical Content Knowledge of Middle and Secondary Mathematics Teachers*, Notices of AMS, March 2011, 389–392.
8. *Закључци Републичког семинара о настави математике и рачунарства и Скупштине ДМС одржаних у Новом Саду, 14. јануара 2011. године*, Настава математике, LVI, 1-2 (2011), стр. 62.
9. H. Wu, *The Mis-Education of Mathematics Teachers*, Notices of AMS, March 2011, 372–384.

Департаман за математику и информатику, ПМФ, Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 4, 21 000 Нови Сад

E-mail: rozi@dmf.uns.ac.rs