

ИЗ ИСТОРИЈЕ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ У ОСНОВНИМ И СРЕДЊИМ ШКОЛАМА У СРБИЈИ

**Од части као упражњеније у математичком мишљењу,
од части као хуђежство за практичан живот**

Београд 2011

Издавач:

Педагошки музеј

Главни и одговорни уредник:

Немања Антовић

Аутори шексцова:

Јелена Гаровић

др Наташа Вујисић-Живковић, др Мирко Дејић и мр Маријана Зељић
мр Маја Николова

Рецензенти:

др Миливоје Лазић

др Александар Дубљанин

Превод на енглески:

Слађана Зечевић

Лектор за српски језик:

Ивана Игњатовић

Дизајн и припрема за штампу:

Зоран Милосављевић

Штампа:

Етно стил, Београд

Тираж:

300

САДРЖАЈ

Јелена Гаровић: <i>Развој настава рачунице у основним школама у Србији у XIX и почетком XX века</i>	7
Др Наташа Вујисић-Живковић, др Мирко Дејић, мр Маријана Зељић: <i>Развој методике основношколске настава рачунице у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку</i>	41
Мр Маја Николова: <i>Настава математике у гимназијама и стручним школама у Србији до 1918. године</i>	97

Јелена Гаровић

РАЗВОЈ НАСТАВЕ РАЧУНИЦЕ У ОСНОВНИМ ШКОЛАМА У СРБИЈИ У XIX И ПОЧЕТКОМ XX ВЕКА

Почетак XIX века прекретница је у историји Србије. По стварању слободне територије и формирању државе обнављају се многе области друштвеног живота и истовремено се велики напори улажу у развој школског система. За разлику од периода ропства, када се просветна делатност сводила на поучавање у црквама и манастирима како би се обезбедио првенствено духовнички кадар, с настанком нових политичких и друштвено-економских услова ојачана је иницијатива да се просветно деловање усмери ка широким народним масама. Оснива се већи број *малих* (основних) школа, у којима настава – иако је и даље укалупљена у оквиру традиционалне методике рада и усмерена углавном само на описмењавање – почиње полако да се мења. Реч је о променама које су биле могуће захваљујући чињеници да се међу учитељима појављује већи број световних лица, а многа од њих долазе из Војводине. Нагласимо и то да су учитељи имали различиту школску спрему, те је знање ученика у многоме зависило од образованости учитеља.

Поред оснивања Попечитељства просвештенија, искорак у тежњи да се реше основна питања у вези с наставом представља акт од 11. септембра 1811. године, којим је утврђено да настава у *малим школама* траје три године и да се за то време уче: у првом разреду буквар, у другом часловац, а у трећем псалтир, црквено појање и рачуница.¹ *Класе* (разреди) носиле су називе по главним школским књигама – класа „буквараца“, класа „часловаца“ и класа „псалтираца“. Настава је била усмерена на основе писмености, а обележавају је *формализам* и *механизам*, те нема већих промена у односу на ранију праксу. Настава рачунице била је заступљена само у трећем разреду. Садржај рачунице сведен је на бројање и на просто рачунање „практически“. С обзиром на то да је математичко образовање тадашњих учитеља било веома скромно, а да се о њиховој педагошкој спремности тешко може и говорити, закључује се да су само они најобразованији са ученицима радили *численицу*. Уџбеници су били ретки и углавном су набављани из Војводине, о чему се, поред осталог, говори и у писму митрополита Стратимировића из 1806. године, у којем он извештава војводу Миленка Стојковића о томе да је послао неколико књига за обучавање деце, међу којима и „20 численија“²

1 Ђунковић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 10.

2 *Исто*, стр. 9.

Хатишерифом из 1830. године дефинисан је положај Србије као вазалне кнежевине са унутрашњом самоуправом и правом да организује школе. Три године касније припремљен је *Устав народни школа у Кнежевини Србији*, чији је творац био Димитрије Тирол, али тај закон, писан по узору на аустријски школски закон, није озваничен. *Уставом* је било предвиђено постојање „малих“ и „редовних школа“, као и „велике школе“. Уједно је дат и наставни програм тих школа. Предвиђено је да се у основним школама уче читање, писање, веронаука и „првоначелна правила численице“.³

На основу извештаја управитеља нормалних школа у Београду Атанасија Теодоровића о одржаном годишњем испиту и школском програму у београдским основним школама 1833. године сазнајемо како је изгледао програм наставе рачуна. У једној од школа предавало се следеће: у првом разреду „адисија и субтракција“ (сабирање и одузимање), у другом разреду „численије 4 вида, наречени и ненаречени“, а у трећем разреду „численије 4 вида, разбијенија“.⁴ Наведено наставно градиво било је прилично опширно, а настава се сигурно није могла свуда изводити подједнако. Предвиђено градиво могло је бити предавано у београдским основним школама, али тешко да је обрађивано у сеоским школама, посебно ако се имају у виду скромна спрема учитеља и оскудица у школским књигама и наставним училима. О томе сведочи и извештај попечитеља Стефана Стефановића Тенке, који је крајем 1837/1838. школске године обавио преглед школа у западним крајевима Кнежевине Србије. За учитеља текијског Стефановић наводи да је „прост човек који само читати, мало писати и штогод рачунати зна“, а слично томе оцењени су и учитељи у Чачку, Ужицу и другим местима.⁵ У писму које је Стефановић упутио чачанском магистрату каже се: „У две школе ни астала ни столице које је неопходимо нужно и без чега учитељи бити не могу – нема, табла на којој се ученици рачуну обучавају необојадисана стоји, шта више, у једној школи (учионици) деца по земљи без скамија, које је заиста стидно, седети и учити морају.“⁶

За нормативну организацију школског система значајан је акт *План за школе које имају њосиојаши* од 22. 8. 1836. године, којим је, између осталог, одређено да држава преузима финансирање двадесет две нормалне (основне) школе, поред којих могу постојати и општинске с „млађом класом“. Разрада садржине наставе рачуна уследила је у првом званичном наставном плану и програму – *Назначенију учебни предмета који се у школама нормалним за прво и друго шеченије школско предаваши имају*, донетом 11. августа 1838. године.

3 Устав народни школа у Кнежевини Србији. У Т. Драгићевић и С. Тимотијевић (у ред.) (2009), *Школство и просвета у Србији 1817–1838*, Београд: Архив Србије, стр. 29.

4 Извештај Атанасија Теодоровића, управитеља Нормалних школа у Београду, о испиту ученика и школском програму за 1833. годину (22. март 1833.). *Исто*, стр. 42–45.

5 Петровић, Н. (1881). Грађа за историју школства у Кнежевини Србији – Школска ревизија 1838. године, *Просветни гласник* (Београд), II(18), стр. 699–700.

6 *Исто*, стр. 701.

У том програму наставни садржаји дати су по годинама и „класама“ и без навођења назива предмета.⁷

Програм рачунице у основним школама из 1838. године⁸

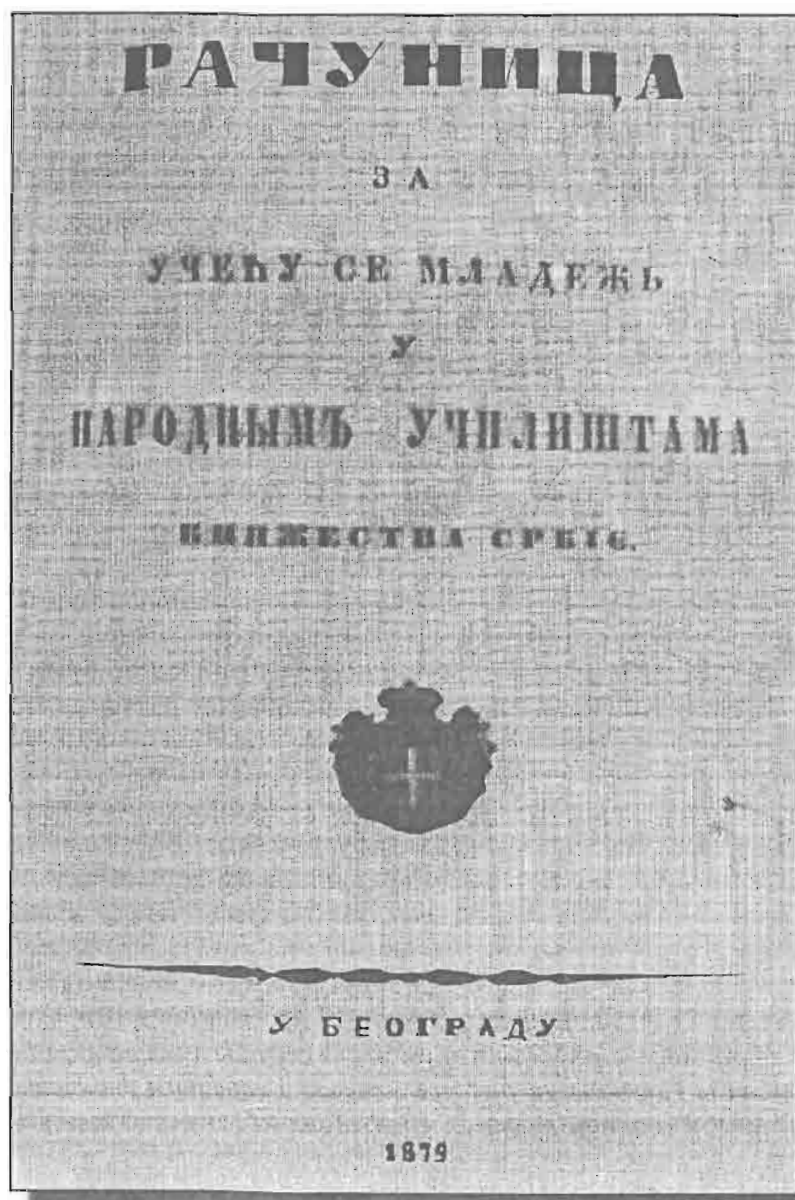
Класа (разред)		Прва година	Друга година
Прва класа	Прво теченије (полугодиште)	– „цифре познавати“	– „написивање већи числа и њено тачно произношеније с прва два вида численија“
	Друго теченије (полугодиште)	– да се ученици „утврде у познавању цифри и по већи числа“ и „у бројању у глави“	– да ученици „сва четири вида численија сврше пофторавајући“
Друга класа	Прво теченије (полугодиште)	– „сва четири вида у ненареченим числама разрешавајући и редуцирајући“	– „вообште о разбијенијама“
	Друго теченије (полугодиште)	– „сва четири вида у нареченим числама“	– „сва четири вида разбијенија и правило тројно престо“

Настава рачуна отпочиње учењем бројева, мањих, потом и већих, а затим следи поучавање „бројењу у глави“. У другој години прве класе уче се сабирање и одузимање, а потом све четири рачунске операције. Старија класа учила је током прве године четири рачунске операције с „нареченим“ и „ненареченим“ бројевима. Градиво је проширено разломцима, који се обрађују у другој години, и „простим правилом тројним“. Таква садржина наставе поставила је веће захтеве пред учитеље, због чега се појавила потреба за дидактичко-методичким упутством; оно је донето под називом *Настава учитељима и правитељствени и общеселствени школа у Књажевска Србији*. Наставни план и дидактичка упутства из 1838. године представљали су искорак у организовању основношколске наставе и свакако су били од користи тадашњим учитељима, чија је педагошка спрема била веома скромна, због чега су бољи резултати често изостајали.

За снабдевање школским књигама велики значај имало је оснивање државне штампарије у Београду 1831. године. Јуна 1838. године попечитељ просвештенија Стефановић предложио је кнезу Милошу да распише конкурс или да ангажује стручна лица да израде школске књиге. Године 1843. изашла је *Рачуница за учећу се младеж у народним училишћима Књажевска Србије* Симеона Прице. У уводном делу првог уџбеника из рачунице који је издао у Кнеже-

7 Живојин Ђорђевић дао је преглед наставних планова и програма за основне школе у XIX веку у чланку „Историјски преглед наставних планова и програма за основне школе у Србији“, који је изашао 1952. године у часопису *Настава и васпитање* (бр. 1, стр. 79–86).

8 Ђукић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 25.



Симеон Прица, *Рачуница за учењу се младежу у народним училишћама Књажества Србије*
(Београд 1879)

вини Србији рачуница је дефинисана као „наука која нас учи из познатих бројева непознате изнаћи“.⁹ Садржина уџбеника подељена је у једанаест поглавља. Прво је посвећено изговарању и записивању бројева, следећа четири поглавља односе се на рачунске операције (сабирање, одузимање, множење и дељење) и садрже таблице које се уче напамет, шеста глава је о „преобраћању наречени бројева“ и садржи таблице новца и мера (за дужину, време, тежину, аустријске и апотекарске мере), седмо и осмо поглавље односе се на операције „разнореченим“ бројевима, у деветом поглављу обрађују се разломци, а у наредном рачунске операције с разломцима. У последњем одељку обрађују се „сразмере“ и „правило тројно“. У сваком поглављу, након упутстава за обраду одређеног градива, дати су примери, а потом и задаци за решавање. *Рачуница* обухвата и градиво у вези с новцем и „мерама и сразмерама“, које наставни план из 1838. године није предвиђао, што овај уџбеник чини свеобухватнијим, а то је била одлика већине уџбеника штампаних и у наредном периоду.

Доношењем *Устројенија јавној училишћној насџавленија*, првог општег закона о школама, 23. 9. 1844. године остварена је потпуна организација школа. Одређено је да школовање у основним школама у селима траје три године, а у варошима четири, и прецизирано је време трајања школске године – од 1. септембра до 30. јуна – с поделом на два течаја и испитима који се одржавају на крају сваког течаја.¹⁰ Дотадашњи назив *нормална* школа промењен је и усвојен је назив *основна* школа. Наглашава се да се у основним училиштима предају „првоначална знања која су сваком Србину нуждна, и која осталим училиштима за основу и приправу служе“.¹¹ Такође је истакнута важност основношколског образовања и васпитања, чиме је наговештена општост и обавезност похађања основне школе, што је уведено тек четири деценије касније. Тим законом први пут је јасно одређена потребна образовна спрема учитеља: „За учитеље основни училишта само ће се они за сада примати који су Богословске науке с успехом свршили, и ови ће осим сведетељства о наукама морати показати свјетељство доброга владања, нарочито последње године. Доцније пак моћи ће бити учитељи и они, који су Гимназију по новом устројенију овом, изучивши Педагогику с Методиком, свршили.“¹² Наиме, у делу *Устројенија* који се односи на гимназије било је назначено да они „који се учитељском звању посветити желе“ треба да слушају педагогију с методиком као „ванредни“ предмет. Због недостатка професора, међутим, та одредба закона није спроведена у пракси.

Нагласимо да је у новом закону био дат попис наставних предмета од првог до четвртог разреда, али се још не прецизира број часова за поједине предмете, већ се само даје број

9 Прица, С. (1843). *Рачуница за учећу се младеж у народним училишћима Књажесџва Србије*. Београд: Типографија Књажества Србије, стр. 1.

10 *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажесџву Србији од априла 1840. год. до конца децембра 1844. г.* Београд: Књигопечатња Књажества Србског, 1844, стр. 315–345.

11 *Исџо*, стр. 315.

12 *Исџо*, стр. 322.

укупних сати – који лети износи тридесет, а зими двадесет пет. Закон из 1844. године пратило је доношење *Наставленија за учишље основни училишта*, новог упутства за учитеље израђеног у три целине: *Наставленије у смјеренију учебни предмета*, *Наставленије у иризренију реда* и *иорешка училишћној* и *Наставленије у смјеренију иоведенија учишља*. У првом делу дати су разрађен наставни програм и дидактичко-методичка упутства. Програмом је било предвиђено да настава рачуна отпочиње у другом течају првог разреда, а наставни садржаји били су у већој мери у вези с непосредним животом, што видимо као корак напред у односу на програм из 1838. године.

Истоветан програм наставе рачуна одређен је и за школе за женску децу, чије је организовање спроведено *Успројенијем девојачки училишта* од 3. 7. 1846. године. Предвиђено је да школовање женске деце траје шест година (три разреда у трајању од по две године). Програм женских основних школа био је делом сличан програму мушких школа, али су из њега изостављени граматика, стилистика, земљопис и историја. Прва женска основна школа основана је 1845. године у Параћину, а наредне две 1846. године у Београду и Доњем Милановцу. Нагласимо да је средином XIX века у Кнежевини Србији постојало 187 школа, са 213 учитеља и 6.201 учеником. Од око двеста учитеља више од половине дошло је из Војводине (Хабзбуршке монархије).¹³

Програм рачунице у основним школама из 1844. године¹⁴

Разред	Први течај (полугодиште)	Други течај (полугодиште)
Први разред	-	- „познавање и писање числа с лаким наизустним рачунима“
Други разред	- „покрај наизустног рачуна четири проста вида“	- „поред наизустног рачуна о нареченим бројевима“
Трећи разред	- „покрај наизустног рачуна, повториће се четири вида с ненареченим и нареченим бројевима“	- „о разломцима, најпре наизустно, потом с бројевима“
Четврти разред	- „правило пројно“	- „правило тројно (продуженије)“

Са организованијим радом на изради школских књига започето је 1849. године, образовањем Школске комисије као стручног органа Попечитељства просвештенија. Један од главних задатака комисије била је израда потребних уџбеника. Тако је за наставу рачуна 1850. године изашао нов уџбеник – *Крајка рачуница за основне србске школе* Филипа Христића. Христић рачуницу дефинише као „науку која нас учи правилно и лако рачунати“.¹⁵ У уводном

13 Ђунковић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 36.

14 *Наставленије за учишље основни училишта*. Београд: Попечитељство просвештенија, 1844.

15 Христић, Ф. (1850). *Крајка рачуница за основне србске школе*. Београд: Књигопечатња Књажевства Србског.

КРАТКА
РАЧУНИЦА

ЗА

ОСНОВНЕ СРБСКЕ ШКОЛЕ.

Прегледала и одобрила школска комисија.

Цена е 60 шира.

БЕОГРАДЪ

При Книгопечатњи Книжества Србскогъ.

1856.

Филип Христић, Крајка рачуница за основне србске школе (Београд 1856)

делу дата су одређења појма јединице, „наречених“, „ненаречених“, „равноречених“ и „разноречених“ бројева. Целокупна садржина подељена је у једанаест поглавља: прво поглавље односи се на изговарање бројева и бројне знаке, наредна четири поглавља односе се на четири рачунске операције с „равнореченим“ бројевима, а потом се обрађује „преобраћање разноречених у равноречене бројеве“, у следећа четири поглавља обрађују се рачунске операције са „разнореченим“ бројевима, док је последње поглавље посвећено „размерама“, „сразмерама“ и „простом правилу тројном“. Свако поглавље садржи питања, а потом примере и вежбања („упражненија“).

Рад на изради уџбеника прати и виши степен разраде садржаја и методичког поступка. По новом плану и програму – *Расположењу предмета који се у основним училиштима предају по разредима и полугодјима* – донетом 30. 7. 1850. године, настава рачуна отпочињала је у првом полугодишту првог разреда.

Програм рачунице у основним школама из 1850. године¹⁶

Разред	Прво полугодиште	Друго полугодиште
Први разред	– „наизустно бројење до десет, писање такови на табли и бројење са стварима“	– „наизустно учење бројева до сто, писање такови на табли (заједно бројање с предметима)“
Други разред	– „прва два вида рачуна, одма с равнореченим бројевима и наизустно учење таблица сабирања и одузимања“	– „друга два вида с равнореченим бројевима и наизустно учење таблица умножења и деобе“
Трећи разред	– „правила о преобраћању разноречених бројева у равноречене и прва два вида с разнореченим бројевима“	– „друга два вида с равнореченим бројевима“
Четврти разред	– „повтореније из сва четири вида с равнореченим и разнореченим бројевима“	– „о правилу тројном простом“

Новим наставним планом наставно градиво усаглашено је с начином на који је било изложено у штампаним уџбеницима. Оно није значајније мењано током наредних двадесет година, што је представљало извесно олакшање за учитеље, али је и даље постојала потреба за стручном литературом. Драгоцен допринос у области методике наставе рачуна у том периоду дао је др Милован Спасић, који је 1845. године постављен за главног школског управитеља, а потом је објавио два приручника за учитеље – *Практичну рачуницу за учитеље основни училишта* (1850) и *Педагогично-методично наставление за учитеље основни школа* (1855).

¹⁶ Расположење предмета који се у основним училиштима предају по разредима и полугодјима. У *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажеској Србији (од почетка 1849. до конца 1850. године)*, Правителствена књигопечатња, Београд, 1850, стр. 261–269.

Активност Министарства просвете током шездесетих година XIX века била је окренута организационој структури основних школа и решавању материјалних питања, о чему сведочи карактер закона о основним школама – *Устројенија основни училишта у Књажесћеву Србији* – од 22. 8. 1857. године, као и *Закона устројсїва основни школа* од 11. 9. 1863. године. Законом из 1857. године одређено је да ће се за учитеље основних школа примати „они који су Богословске или Гимназијске науке с добрим успехом свршили. Доцније примаће се за учитеље они који науке завести се имајућем педагогијском заведенију сврше.“¹⁷ На то „педагогијско заведеније“, међутим, чекало се наредних четрнаест година. У закону из 1863. године наводи се да се у основној школи уче „наука христијанска, читање, писање, рачунање и појање“.¹⁸ За учитеље је речено да морају имати завршену учитељску школу, гимназију или лицеј, а уколико су имали завршену неку другу школу, било је потребно да положи нарочит учитељски испит. У наредном периоду остали су на снази наставни план и програм из 1850. године, док је Спасићево *Педагогично-методично насїавление* и даље било главни приручник за учитеље.

Организација и рад женских основних школа измењени су *Наредбом за основне србске женске школе* од 26. 7. 1860. године, којом је школовање женске деце скраћено на пет година. Године 1865. донет је *Рег ѓредмета који ће се ѓо разредима и шечајима, имаїи ѓредавати у женским школама*. Напредак који би се огледао у диференцирању садржаја изостао је, а за наставу рачуна предвиђено је да се у првом полугодишту („течају“) уче „бројање и писање бројева до највеће стотине (999)“, а до краја првог разреда „писање бројева до највеће хиљаде (9.999)“. „Прва два вида простих рачуна са таблицама“, а потом „друга два вида простих рачуна са таблицама“, предвиђена су за обраду у другом разреду. У трећем разреду следе „преобраћање у прва два вида разноимених бројева“ и њихово увежбавање. За прво полугодиште четвртог разреда предвиђено је „повторење сва четири вида разноимених бројева“, а за друго полугодиште „просто правило тројно“.¹⁹

Процес развијања и унапређивања основношколске наставе креће се узлазном путањом у потоњем периоду. Један од битних успеха било је доношење закона којим је укинут стари правопис (12. 3. 1868. године), чиме је знатно олакшана настава у основним школама, али се уједно појављује потреба за новим уџбеницима. Видна су и настојања државе да дође до стручног педагошког кадра. Стеван Д. Поповић послат је 1865. године, по одлуци министра просвете, као први државни питомац на студије педагогије у Немачку; он је касније оставио значајан траг у развоју српске методике наставе рачуна.

17 Устројеније основни училишта у Књажеству Србије. *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажесћеву Србији (од ѓочеша до конца 1857. године)*, Београд: Правителствена књигопечатња, стр. 64.

18 Закон устројства основни школа. *Зборник закона и уредба издани у Књажесћеву Србији од ѓочеша до краја 1863. године*, Београд: Државна штампарија, 1863, стр. 54–55.

19 Ѓунковић, С. (1971). *Школсїво и ѓросвеша у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 88.

Озбиљан подухват у унапређивању наставе представља довођење др Ђорђа Натошевића, познатог реформатора школа у Војводини, за реформатора основних и средњих школа у Кнежевини Србији 1868. године. Након обиласка београдских школа и оних у Смедеревском, Пожаревачком и Крагујевачком округу Натошевић је веома негативно оценио затечено стање. Основне замерке односиле су се на методе рада у основним школама, у којима су у великој мери били заступљени *механизам* и *вербализам*. Натошевићева препорука да се установи учитељска школа значајно је допринела томе да се ова установа, о чијем се оснивању у Кнежевини Србији размишљало већ неколико деценија, коначно отвори.²⁰

Године 1868. покренута је, захваљујући ревности Милана Ђ. Милићевића, *Школа*, први педагошки часопис у Кнежевини Србији, који је излазио до 1876. године. *Школа* је била драгоценост за усавршавање учитељског кадра, будући да је омогућавала учитељима да се упознају с педагошким идејама развијеним у европским земљама, да се обавесте о стању у српским школама, као и о новим прописима, уредбама и просветним приликама у европским земљама. У *Школи* су објављивана и „угледна предавања“ из различитих наставних предмета.

На иницијативу Министарства просвете, године 1868. учитељи су почели да се организују по зборовима, на којима размењују искуства из школског рада. Од пресудне важности било је оснивање Учитељске школе, која је отпочела с радом у Крагујевцу 27. 1. 1871. године. Школа је убрзо оправдала очекивања, а један од разлога сигурно лежи у стручности њених првих професора педагогије – Стевана Д. Поповића и др Војислава Бакића.

Програм рачунице у основним школама из 1871. године²¹

Разред	Прво полугодиште	Друго полугодиште
Први разред	– „рачунање у сва четири вида с бројевима од један до десет, усмено и писмено“	– „продужење рада с бројевима од један до десет“
Други разред	– „рачунање сва четири вида с именованим и неименованим бројевима од један до сто, усмено и писмено; познавање новца“	– „продужење из зимљег течаја с применом задатака из обичног живота; познавање мера“
Трећи разред	– „рачунање у сва четири вида с бројевима од један до хиљаде и преобраћање бројева разноимених у равноимене“	– „продужава се оно из зимљег течаја; познавање латинских цифара“
Четврти разред	– „рачунање у сва четири вида с разноименим бројевима; размере и сразмере и просто правило тројно“	– „оно из првог течаја и рачунање с простим разломцима у сва четири вида, усмено и писмено“

20 Тешић, В. (1971). Сведочанства о захтевима за отварање учитељске школе, *Насиња и васпитање* (Београд), XX(5), стр. 764–796.

21 *Распоред предмета у основним школама и уједињено како ће се предавати*. Београд: Државна штампарија, 1871.

говори да су мушке и женске основне школе обједињене, па су надаље третиране целовито. Следеће обележје *Rasiporeda* било је диференцирање садржаја по предметима, у оквиру којих су распоређени систематски и поступно. У рачуници је аритметички садржај подељен на блокове бројева од 1 до 10, 1 до 100 и 1 до 1.000. Поступак обраде је измењен и била је предвиђена обрада све четири рачунске операције у оквиру тих блокова, с нагласком на томе да се прво уводи усмени рачун, а потом писмени. Појављују се и нови садржаји, као што су познавање новца и мера у другом разреду, римски бројеви у трећем, а „сразмере и размере“ предвиђене су за прво полугодиште четвртог разреда. Важно је да се нагласи то да су уз наставни програм дате и кратке методичке напомене за све наставне предмете. У настави рачуна нарочито се истиче да учитељи треба да се користе Поповићевим *Практичним предавањима*.

Године 1878. Поповић је објавио нов приручник за наставу рачуна у основним школама – *Рачуницу за основне школе у Србији, прва свеска, за I и II разред* („усмени“ и „писмени“ део). Наредне године излази његова *Рачуница за основне школе у Србији, друга свеска, за III и IV разред*. У тим приручницима Поповић је дао образац обраде наставних јединица за сва четири разреда основне школе, што је учитељима несумњиво пружило значајан ослонац и помоћ у раду. Приручници садрже 311 вежбања са 6.669 разноврсних задатака, „како наставник не би морао трошити времена домишљајући се задацима“.²² Напредак у методици рачунске наставе подстакао је критичку расправу о вредностима уџбеника рачунице. У том смислу, Сима Милојевић, наглашавајући добре стране Поповићевих *Рачуница*, које се огледају у „рационалнијем начину предавања елементарне математике“, истиче као недостатак одступање од Грубеове методе, за коју наводи да „од свију до њега бивших најбоље одговара правилима најновије дидактике“ – да подстиче саморадњу ученика, „развија умне моћи“, „упознаје га са језгром науке и богати га практичним знањем које ће му у животу требати“.²³

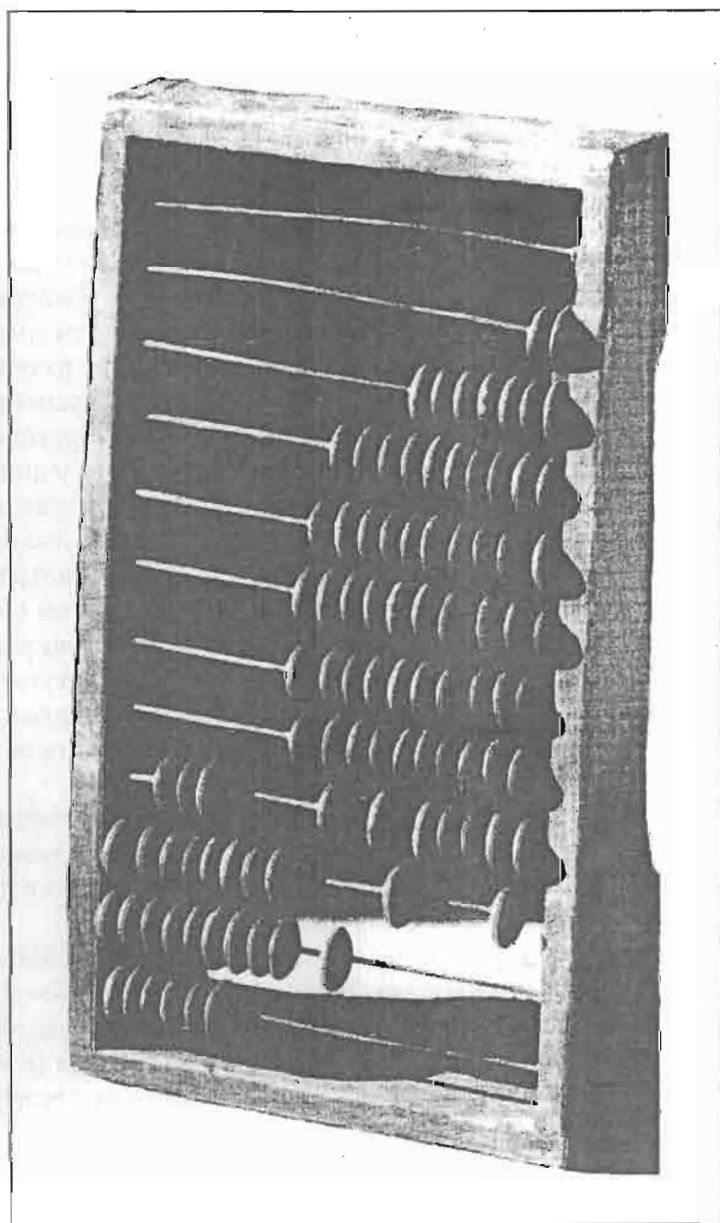
Реорганизација Министарства просвете и црквених дела спроведена је законом од 14. 1. 1880. године, у којем је једна од најзначајнијих одредаба била она везана за оснивање Главног просветног савета, тела које је, између осталог, требало да разматра и предлаже наставне планове и програме и школске књиге.²⁴

Жива активност Министарства огледа се и у покретању *Просветног гласника*, званичног службеног листа који је почео да излази 1880. године. У *Просветном гласнику* објављивани су научни радови домаћих аутора, преводи из стране методичке литературе, реферати о уџбеницима. Године 1881. основано је Учитељско удружење, које је већ јануара 1882. године покренуло часопис *Учишљ*, у којем је значајна пажња била посвећена настави рачунице

22 *Рачуница за основне школе (усмени део) за III и IV разред*. Београд: Државна штампарија, 1879.

23 Милојевић, С. (1881). О рачунској настави, *Васишљ* (Београд), I(12), стр. 185.

24 Закон о уређењу Главног просветног савета. У М. Марковић и З. Р. Поповић (прир.) (1895), *Просветни зборник закона и уредаба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија, стр. 21–25.



Рачунаљка из збирке Педагошког музеја

– поред стручних радова, *Учишћел* је објављивао и тзв. огледна предавања, односно Наставне припреме из рачунице.

Развој методичког концепта подразумева и инсистирање на коришћењу наставних средстава ради остваривања што очигледније наставе. Школе су, међутим, и даље оскудевале у наставним средствима. Мали број школа имао је рачунаљке и слике метарских мера. Министарство просвете 1881. године предузима мере да се основне школе снабдеју моделима свих потребних мера – за дужину, тежину, течност и запремину. Најзначајније наставно средство била је руска рачунаљка. Конструкција праве руске рачунаљке разликовала се од конструкције која се користила у нашим школама. Руска рачунаљка је имала гвоздени четвртасти оквир. У оквиру се налазило десет шипки, које су биле учвршћене завртњем и које су се могле лако скидати. На њима је стајало десет већих куглица, обојених или необојених. Рачунаљка је била причвршћена за сандуче дужине једног метра, ширине 20–25 cm и висине 15 cm, у којем се налазила фиока с деловима у облику цеви који су служили за израчунавање разломака. Рачунаљка је била усавршена подизањем на ногаре, чиме је постала уочљивија, па су сви ученици могли истовремено да прате учитељево излагање. Предност те рачунаљке била је у њеној једноставности, покретљивости и доброј видљивости. Постојала је и мала рачунаљка, која је стајала на катедри.

Занимљиво је то што је С. Д. Поповић тражио да се у настави рачуна у нижим разредима основне школе користе дрвца, а не рачунаљка. Сматрао је да је рачунање помоћу дрваца примереније за ниже разреде јер учитељ не може бити сигуран да га деца активно слушају када користи рачунаљку. Поповић наглашава да је предност дрваца у „покретању самораднег ученика“ и у томе што учитељ може да прати у којој су мери ученици разумели градиво. Препоручује и употребу Борнове справе – беле табле од лима са десет кружних отвора који су поређани по два у сваком реду. Тачке које нису потребне током рада заклањају се нарочитим дашчицама, које се једноставно увлаче и извлаче. Борнова справа била је подесна за очигледно представљање у оквиру прве стотине.

Поред наведених, у очигледној настави рачуна појављују се и рачунаљке које су учитељи сами правили. У изради тих рачунаљки учитељи су користили орахе, жирове, шишарке, кукуруз или пасуљ, а те плодове низали су на канап. Истовремено постоје и различити покушаји другачијег дизајнирања рачунаљки, али они остају без већег успеха. Поменимо, на пример, рачунаљке са шипкама у потпуности причвршћеним за оквир, што је онемогућавало намештање куглица по потреби, а такве рачунаљке нису имале ни дашчице за обраду разломака, па је њихова практична вредност била мања.

Правилима о грађењу школа и намештају школском од 18. 3. 1881. године биле су предвиђене нове мере за решавање материјалних проблема основних школа, али се у периоду који следи значајно каснило с њиховим спровођењем. Основна школа доживела је реорганизацију *Законом о основним школама* од 31. 12. 1882. године. То је био први закон који се у

потпуности односио на ученике оба пола и у којем је прокламован принцип обавезног основног образовања. Трајање основне школе продужено је на шест година, с тим што су прва четири разреда чинила нижу основну школу, а пети и шести разред вишу. Осамдесетих година у Србији је било 614 школа са 827 учитеља и 35.929 ученика.²⁵

Програм рачунице у основним школама из 1884. године²⁶

Разред	Садржај
Први разред	I. „Усмено и писмено рачунање у сва четири вида и комбиновано, с једноименованим и неименованим бројевима од 1 до 20“
	II. „Познавање делова: половина, трећина и четвртина – усмено“
Други разред	I. „Понављање у комбинованим задацима од 1 до 20 (односно од 1 до 10)“
	II. „Усмено и писмено рачунање у сва четири вида и комбиновано, с једноименованим, неименованим и разноименованим бројевима од 10 до 100“
	III. „Упознавање с разломцима од петина до десетина – усмено“
Трећи разред	I. „Понављање онога што се учило у другом разреду“
	II. „Усмено и писмено рачунање у сва четири вида и комбиновано, с једноименованим, неименованим и разноименованим бројевима од 100 до 1000“
	III. „Преобраћање разноименованих бројева из једног наименовања у друго“
	IV. „Општи појмови о метарским мерама и новцима динарског система“
	V. „Како се време дели“
	VI. „Познавање разломака од половине до петнаестине – усмено“
Четврти разред	I. „Понављање из III разреда“
	II. „Писмено рачунање у сва четири вида и комбиновано, с једноименованим бројевима од 1.000 до 10.000; усмено рачунање у сва четири вида само с округлим бројевима“
	III. „Прости разломци од $1/2$ до $1/10$ и $9/10$ – усмено и писмено. Бројитељ и именитељ. Рачунске радње с разломцима који имају једнаке именитеље, изузимајући радњу множења“
	IV. „Делјивост бројева с 2, 4, 5 и 10“
	V. „Просто правило тројно“
	VI. „Прост интересни рачун. Разрешавање задатака свођењем на јединицу“
	VII. „Израчунавање времена“
	VIII. „Појам о десетним бројевима, у свези с познавањем метарских мера. Писање истих. Рачунање с десетним бројевима само до стотих делова, изузимајући радњу множења“


²⁵ Ђунковић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 126.

²⁶ Наставни програм за нижу основну школу. У Ј. Пецић (прир.) (1887), *Просветни зборник закона и наредба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија, стр. 666-673.

Разред	Садржај
Пети разред	I. „Цели бројеви. Понављање онога што се учило у IV разреду. Наставак, по истом начину до 100.000“
	II. „Прости и десетни разломци“ (А. Постанак, Б. Рад са једноименим разломцима, В. Рад са десетним разломцима)
	III. „Метарске мере“ (1. Мере за дужину, 2. Мере за површину, 3. Пољске мере)
	IV. „Размере“
	V. „Сразмере“
	VI. „Правило тројно“
Шести разред	I. „Цели бројеви. Рад у сва четири вида у неограниченом кругу“
	II. „Прости разломци“
	III. „Десетни разломци“
	IV. „Метарске мере“ (1. Мере запремине, 2. Мере за тачност, 3. Мере за тежину, 4. Однос појединих метарских мера)
	V. „Делљивост бројева“
	VI. „Просто правило тројно“
	VII. „Сложено правило тројно“
	VIII. „Прост и сложен интересни рачун“
	IX. „Сразмерна подела“
	X. „Ортачко правило просто“
	XI. „Правило смесе“
	XII. „Правило одбитка“
	XIII. „Рочно плаћање“

Нов наставни план и програм донети су 20. 7. 1884. године. У њиховој изради учествовао је Стеван Д. Поповић. С обзиром на то да је трајање основне школе продужено на шест година, уследила је и прерасподела градива, чиме је обим градива у нижим разредима смањен. Наставни план предвиђао је и у мушким и у женским нижим основним школама у првом разреду четири часа рачуна недељно, у другом и трећем по три, а у четвртном разреду два часа. У вишим основним школама била су предвиђена по три часа рачуна недељно за све разреде. Обележје тог наставног програма било је увођење градива из геометрије у петом и шестом разреду. Наставна средства употпуњују се геометријским телима од дрвета и великим шестаром за геометријско цртање.

Тај наставни план и програм учитељи нису најбоље примили, а као замјерку истицали су преобимност и немогућност њиховог спровођења у предвиђеном времену. Нов план и програм, само за ниже основне школе, уследили су 1891. године. Укупан број наставних предмета по њима је остао непромењен (хришћанска наука, српски језик, рачун, земљопис, српска историја, познавање природе, словенски језик, лепо писање, цртање, певање, гимнастика и женски ручни рад у женским основним школама), али је измењен фонд наставних часова. Број часова рачуна повећан је на четири часа недељно у свим разредима.

$9-1+8$	$9-6=3$	$9-2=7$	$10-8=2$	$11=6+5$	$11-8=3$
$9=8+1$	$9-4=5$	$9-7=2$	$10-9=1$	$11=5+6$	$11-1=10$
$9=2+7$	$9-5=4$	$9-3=6$	$10-5=5$	$11=3+8$	$11-10=1$
$9=7+2$	$9-1+8$	$9-6=3$	$10-1=9$	$11=8+3$	$11-2=9$
$9=3+6$	$9=8+1$	$9-4=5$	$10-9=1$	$11=1+10$	$11-7=2$
$9=6+3$	$9-2+7$	$9-5=4$	$10-2=8$	$11=10+1$	$11-4=7$
$9=4+5$	$9-7+2$	$10-1=9$	$10-3=7$	$11=2+9$	$11-7=4$
$9=5+4$	$9=3+6$	$10-2=8$	$10-7=3$	$11=7+2$	$11-9=2$
$9-1=8$	$9=6+3$	$10-3=7$	$10-4=6$	$11=4+7$	$11-8=3$
$9-8=1$	$9=4+5$	$10-4=6$	$10-6=4$	$11=7+4$	$11-4=7$
$9-2=7$	$9=5+4$	$10-5=5$		$11-6=5$	$11-6=5$
$9-7=2$	$9-1=8$	$10-6=4$		$11-5=6$	$11-5=6$
$9-3=6$	$1-8=1$	$10-7=3$		$11-3=8$	$11-3=8$

Свеска за наставу рачуна ученика основне школе

Програмом из 1891. године били су предвиђени следећи садржаји у нижој основној школи: у првом разреду – „очигледно поимање бројева“, четири рачунске операције, усмено, са именованим и неименованим бројевима од 1 до 20, писмено рачунање „у прве три врсте“ од 1 до 20, познавање половина, трећина, четвртина и петина; у другом разреду – четири рачунске операције, усмено и писмено, с једноименованим и неименованим бројевима од 1 до 100, познавање шестина, седмина, осмина, деветина и десетина, усмени рачун с разломцима, комбиновани задаци; у трећем разреду – усмено рачунање од 1 до 1.000, рад с „разноименованим“ бројевима, „познавање и деоба времена“, познавање и рачунање метарским мерама и новцем динарског система; у четвртном разреду – „неограничене рачунске радње из програма трећег разреда“, разломци и писмено рачунање с разломцима („појам о десетном, стотом и хиљадитом

месту код десетног разломка”), „просто правило тројно“ и „прост интересни рачун“. ²⁷ С друге стране, за више разреде основне школе остао је да важи програм из 1884. године.

Године 1892. издата су и нова упутства за спровођење програма за нижу основну школу, у којима су, поред општих методичких напомена, укратко описани поступци извођења наставе за сваки наставни предмет. Тим упутством истиче се да, по важности, рачун заузима друго место међу предметима, а циљ наставе рачунице у нижој основној школи јесте да „развија логичко мишљење и да вежба ученике у писменом рачунању, у обиму овога програма, како ће моћи решавати рачунске задатке, који у животу долазе“.²⁸

Крај XIX века донео је нову реорганизацију основне школе, дефинисану *Законом о народним школама* од 26. 7. 1898. године. Народне школе деле се на ниже школе, забавишта и основне школе, и више, грађанске и девојачке. Основношколско образовање је обавезно, али у трајању од четири године. Наредне године донет је нов наставни план и програм за основне школе, по којем је број наставних предмета смањен на укупно девет: науку хришћанску, српски језик са словенским читањем, рачуницу с геометријским облицима, цртање и лепо писање, ручни рад, левање и гимнастику, а у трећем и четвртном разреду још и земљопис са српском историјом и познавање природе с пољопривредним поукама у мушким и поукама за домаћице у женским основним школама. Дотадашња настава рачуна тада добија нов назив – *рачуница с геомејријским облицима*.²⁹ Наставним планом одређено је да се рачуница с геометријским облицима учи четири часа недељно у сва четири разреда, а програмом је обухваћено следеће градиво: у првом разреду – „показивање бројева на стварима“, очигледно упознавање с новцем, метром, километром, литром, до броја 10 све четири рачунске радње усмено; у другом разреду – упознавање бројева од 20 до 100, познавање новца, нових мера и њихових делова до 100, израчунавање „задатака из живота“, четири рачунске операције с неименованим бројевима усмено, таблица множења, писмено рачунање („у сва четири вида“); у трећем разреду – упознавање са стотинама до 1.000; усмено вежбање са „чистим“ бројевима од 1 до 200, па од 200 до 300 итд., са целим бројевима, писмено рачунање са целим бројевима, рачунање с „разноименим“ бројевима; у четвртном разреду – бројеви преко хиљаду, четири рачунске операције са целим бројевима преко хиљаду, нове мере, рачунање с „разноименим“ бројевима, „десетни разломци и рачун са њима“, израчунавање „примера из живота“ са „округлим бројевима преко хиљаду“, усмено и писмено, решавање задатака из „простог правила тројног“.³⁰

27 Наставни програм за нижу основну школу. У М. Марковић и З. Поповић (прир.) (1895), *Просветни зборник закона и наредба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија, стр. 803–820.

28 Наредба заступника министра просвете и црквених послова, министра правде управама градова Београда и Ниша и свим среским властима. У М. Марковић и З. Поповић (прир.) (1895), *Просветни зборник закона и наредба*. Београд: Државна штампарија, стр. 857.

29 Наставни план и програм за основне школе у Краљевини Србији, Просветни гласник (Београд), 1899, XIX (11), стр. 613–624.

30 Искрпну анализу начина структуре математичких садржаја у програмима из рачунице у основним школама у Србији у XIX веку спровеле су Н. Вујисић-Живковић и М. Зељић у чланку „Наставни планови и програми из

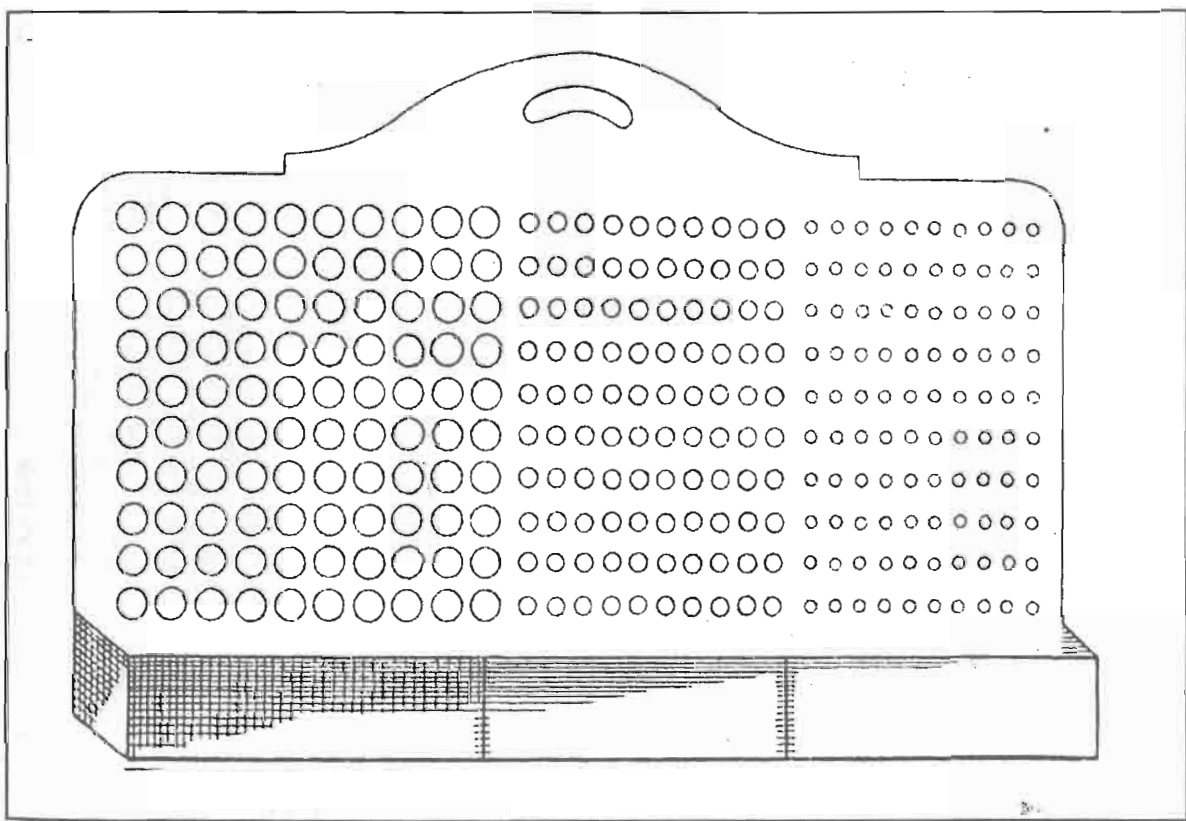
Крајем XIX века у Србији ради 1.101 школа, са 1.949 учитеља и 102.408 ученика. Број мушких основних школа, учитеља и ученика претеже у односу на број женских основних школа, учитељица и ученица: од преко хиљаду школа само је 145 женских, са 14.727 ученица.

Програм рачунице с геомеџријским облицима за грађанске и девојачке школе из 1899. године³¹

Први разред	<p>Рачуница „Четири основне рачунске радње с једноименим и разноименим целим бројевима и десетним разломцима. Метарске мере за дужину, површину, запремину и тежину. Дељивост бројева. Прости разломци. Сабирање, одузимање, множење и дељење простих разломака и мешовитих бројева. Обртање простих разломака у десетиви.“</p> <p>Геометрија „Основни геометријски појмови. Три правца простирања тела. Геометријска тела, површине и линије (ивице). Тачка. Линије. Углови. Цртање. Троуглови. Четвороуглови. Многоугли.“</p>
Други разред	<p>Рачуница „Размере и сразмере. Просто правило тројно – решавање сразмером и свођењем на једницу. Процентни рачун. Сложено правило тројно. Прости интересни рачун. Друштвени рачун. Рачун мешања и смесе.“</p> <p>Геометрија „Појам о једнакости, сличности и подударности. Израчунавање површине троуглова, четвороуглова и многоуглова. Круг. Лук. Положај два круга, израчунавање обима и површине. Цртање најважнијих многоуглова у кругу и око круга. Елипса. Геометријска тела. Призма. Пирамида. Облица. Купа. Лопта (Цртање мрежа – призме, пирамиде, облице и купе. Вежбање у прављењу геометријских тела од хартије, иловаче и.т.д).“</p>
Трећи разред	<p>Рачуница „Примена процентног рачуна (проценити принос провизиони, губитак, дара, рабата, ажија и есконт). Рочно плаћање. Мере и новци српских и важнијих европских земаља (Француске, Аустрије, Немачке, Инглиске, Русије и Турске), њихово претварање у наше мере и новце. Једначине првог степена с једном непознатом. Примери из живота.“</p> <p>Геометрија „Израчунавање површине и запремине код призме, пирамиде, облице, купе и лопте. Практични радови у пољу – мерење дужина дужи, дељење дужи, повлачење управних и паралелних из дате тачке, мерење и израчунавање површине на земљишту. Пренос земљишта на хартију по извесном размеру. Цртање геометријских тела. Цртање планова.“</p>

рачунице у основним школама у Србији у XIX веку“, који је изашао 2011. године у часопису *Педагоџија* (бр. 1, стр. 146–160).

31 Наставни планови и програми за грађанске и девојачке школе, *Просветни гласник* (Београд), XX(12), стр. 677–686.

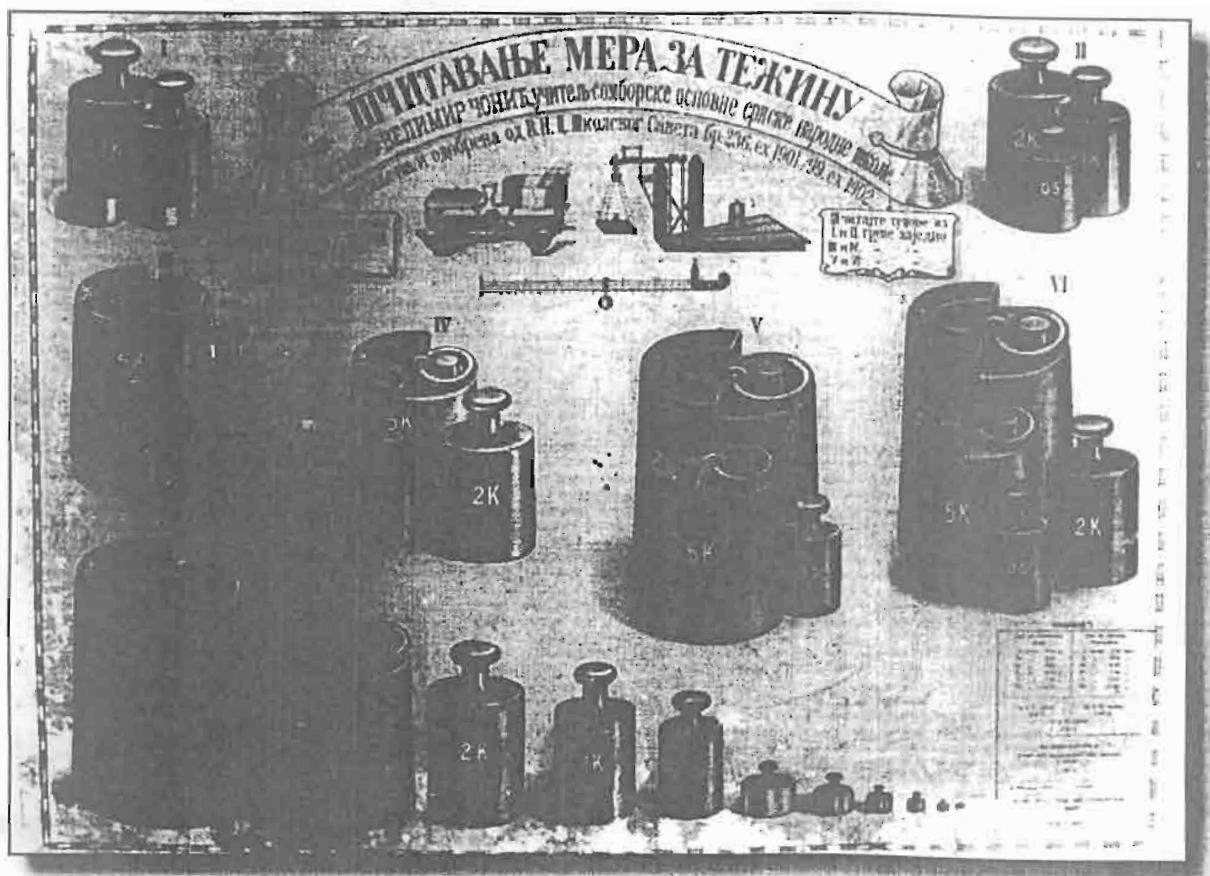


Рачунаљка Симе М. Јеврића

Истиче се да таблица заслужује посебну пажњу и као наш „српски изуметак и творевина наше домаће индустрије“.

Последње деценије XIX века представљају плодан период и када је реч о уџбеничкој литератури. Године 1882. (5. фебруара) донета су *Правила или основа за штампање школских књига*, којима је било прописано да се све књиге штампане за школску употребу подносе на оцену Главном просветном савету, а да он на основу реферата одабраних стручњака одлучује о томе да ли да дело препоручи за школску употребу.³⁴ Уследио је, 20. 9. 1882. године, и рас-

³⁴ *Правила или основа за штампање књига*. У Ј. Пецић (прир.) (1887), *Просветни зборник закона и наредаба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија, стр. 1037–1039.

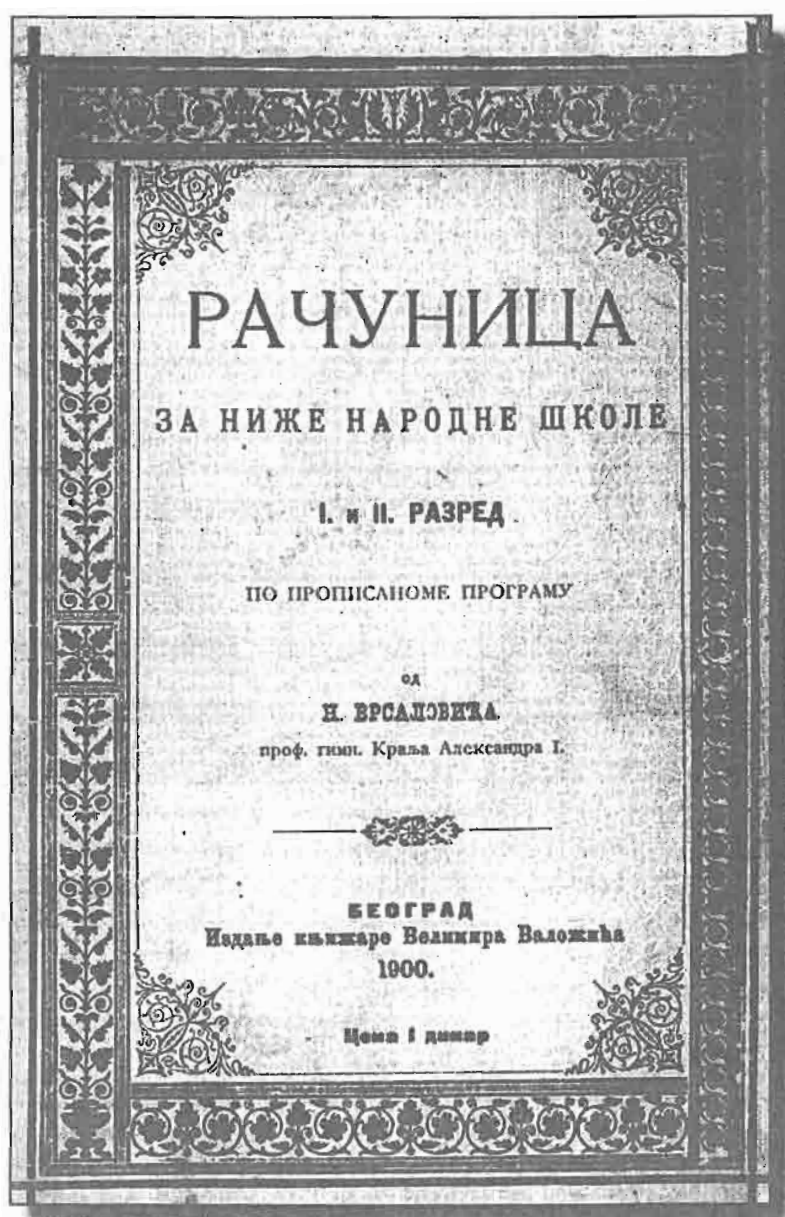


Наставна слика Шчињавање мера за тежину, 1901

пис министра просвете и црквених дела којим је наложено да се у основним школама не могу употребљавати уџбеници који нису прописно одобрени и који нису државно издање.³⁵

Све већи број учитеља окушава се у одговорном послу писања уџбеника. Рецензенти су били веома строги у оценама, тако да су рукописи често враћани на дораду или одбијани. Током 1903. године на преглед и оцену Главном просветном савету предато је укупно пет уџбеника – Рачуница за I, II и III разред грађанских и девојачких школа Андрије В. Стојановића, Рачуница са геометријом за трећи разред основне школе Живана П. Симића, Рачуница са геометријом за

³⁵ Распис министра просвете и црквених послова окружним начелништвима о забрани других књига, осим одређених за основне школе. *Исто*, стр. 813.



Никола Врсаловић, *Рачуница за ниже народне школе I и II разред* (Београд 1900)

IV разред основне школе Раше Митровића, *Рачуница за III разред основне школе* Драгомира М. Ђосића и *Рачуница за II, III и IV разред основних школа* Илије Н. Ђукановића,³⁶ Позитиван реферат добила су само два уџбеника – Стојановићев и Ђукановићев. О томе да је С. Д. Поповић својим уџбеницима поставио основне критеријуме доброг уџбеника сведоче речи др Душана Рајачића, који је у оцени *Рачунице* Д. Ђосића нагласио: „Уопште, моје је мишљење да господин Ђосићев рачунски уџбеник није бољи од *Рачунице* пок. Стевана Д. Поповића, и да се рачун у III разреду основне школе може добро предавати и без овакве књиге.“³⁷

За наставу рачуна, односно рачунице с геометријом, последњих деценија XIX и почетком XX века штампани су следећи уџбеници:

- Тодор Мијушковић, *Рачуница за школу и њивајно изучавање*, Београд 1871.
- Сима А. Коњевић, *Рачуница за народне школе*, књ. 2, Панчево 1873.
- Сима А. Коњевић, *Рачуница за народне школе*, књ. 4, Панчево 1873.
- Ђура Поповић, *Нове мейарске мере*, Нови Сад 1875.
- Светозар Милетић, *Практичан њосџујак њри насџави у рачуну за њрви разред народне школе*, Панчево 1877.
- Светозар Милетић, *Практичан њосџујак њри насџави у рачуну за џруџи разред народне школе*, Панчево 1879.
- Светозар Милетић, *Посџујак њри насџави у десетичним разломцима за основне школе*, Панчево 1879.
- Светозар Милетић, *Рачунски њримери за ученике џређеџи разреда основне школе*, Нови Сад 1880.
- Јоксим Марковић, *Мали рачунџија за сва четџири разреда*, Београд 1887.
- Коста Петровић, *Рачунски задаци за IV разред*, Београд 1891.
- Михаило Сретеновић, *Рачунски задаци за II разред*, Београд 1891.
- Михаило Сретеновић, *Рачунски задаци за III разред*, Београд 1891.
- Светозар Милетић, *Рачунски њримери за ученике четџврџоџи разреда основне школе*, Нови Сад 1891.
- Михаило Јовић, *Рачунски задаци за I разред*, Београд 1893.
- Никола Врсаловић, *Први њојмови из џеометџрије за I–IV разред*, 1899.
- Никола Врсаловић *Рачуница за I и II разред*, 1900.
- Јован Миодраговић, *Рачуница за I и II разред основне школе*, Београд.
- Михаило Сретеновић, *Рачунски задаци за ученике II разреда основне школе*, Београд 1900.

³⁶ *Просветџни џласник*, 1903.

³⁷ Рајачић, Д. (1903). Реферат о књизи *Рачуница за III разред основне школе*, од Драгомира М. Ђосића, *Просветџни џласник* (Београд), XXIV(3), стр. 291–293.

52.

РАЧУН

Бр. 1425

ИЗ ТРГОВИНЕ

Д. БУКАНОВИЋА И КОМП. У БЕОГРАДУ.

Г. Михаило Ђ. Миленковић из Гуйрије дугује
за купљену робу 5. октобра 1901. године.

		ЦЕНА		СВЕГА	
		л	п	л	п
1.	32,4 м и 15 м ткан. за мушко одело по	14	20		
2.	48,8 м и 30,7 м " " " " "	3	42		
3.	8 комада платна.	21	25		
4.	125 " шамија	2	03		
5.	30 " кишобрана	4			
6.	120 " марамица		62		
Свега динара					
9. октобра 1901. примљено у					
отплату дуга динара				800	00
Остаје на дугу динара					

Илија Букановић, Рачуница и геометријски облици за четврти разред основних школа
(Београд 1907)

- Димитрије Глигорић, *Рачуница са сликама и рачунским задацима за I и II разред основне школе*, Београд 1901.
- Раша Митровић, *Рачунски задаци за ученике-це IV разреда народне основне школе*, друго издање, Београд 1901.
- Стеван Окановић, *Рачуница са рачунским задацима за ученике и ученице I разреда основне школе*, Београд 1901.
- Никола Врсаловић, *Геометријски облици. Први појмови из геометрије за II и III разред основне школе*, Београд 1901.
- Драгомир Ћосић, *Нова рачуница, усмени и писмени задаци, за други разред основне школе*, Београд 1903.
- *Рачуница за основне школе, писмени гео за I разред*, Београд 1903.
- Димитрије Стојановић, *Рачуница са рачунским задацима за ученике-це II разреда основне школе*, Београд 1904.
- Михаило Станојевић, *Мала геометрија са рачунским задацима за ученике-це IV разреда народне школе*, Београд 1904.
- Никола Врсаловић, *Геометријски облици. Први појмови из геометрије за IV разред основне школе*, Београд 1904.

Увођење виших школа, а затим и грађанских и девојачких, налагало је издавање уџбеника прилагођених програмима тих школа. То су били:

- Сретен Стојковић, Петар Шрепловић, *Геометријски облици за V разред више основне школе*, 1891.
- Никола Врсаловић, *Рачуница за V и VI разред јуродужене школе*, Београд 1898.
- Никола Врсаловић, *Геометрија за грађанске и девојачке школе*, Београд 1898.
- Јосиф Ковачевић, Михајло Станојевић, *Рачуница за I разред грађанске школе*, 1898.

Закључак

Овим радом обухватили смо питања програма, метода, уџбеника и наставних средстава коришћених у основним школама у Србији у XIX и почетком XX века. Развој целовитог школског система у Кнежевини Србији започиње у време Првог српског устанка. И поред ратних прилика, устанак је Србији донео дух слободе, а с њим и прва организована настојања да се унапреде просветне прилике након вишевековног ропства. За нашу тему од значаја је, пре свега, чињеница да од 1804. године у ослобођеним крајевима почињу да се отварају *мале* (основне) школе. Будући да су потребе устаничке Србије за школованим људима расле, требало је за кратко време доћи до колико-толико образованих младића који би преузели чиновничке

функције. У основној школи у том периоду уче се буквар, часловац, псалтир и численица (рачун). Након пропасти Првог српског устанка школе се гасе. У време Милошеве владавине, све до почетка тридесетих година XIX века, нема значајнијих помака на просветном пољу. Када је Кнежевина Србија добила аутономију хатишерифом из 1830. године, створени су услови да се отпочне са систематским радом на народном просвећивању. *План за школе које имају њосџојашџи*, први школски закон, донет је 1836. године, а две године касније донета су и прва упутства за учитеље, као и јединствен наставни програм за основне школе – *Назначеније учебни њредмеџа који се у школама нормалним за њрво и друџо џеченије школско њредаваџи имају*. Садржај наставе рачуна обухватао је учење целих бројева, четири рачунске операције, разломке и „просто правило тројно“. У том периоду у основном школству изражени су следећи проблеми: о издржавању школа брину општине, па је број школа и даље мали, као и број деце која похађају основну школу, учитељи су махом без педагошке спреме, уџбеника је мало и углавном стижу из Војводине, као школске зграде користе се куће без одговарајућих услова, а учионице су слабо опремљене.

Уставобранитељски режим посветио је изузетно велику пажњу просвети. Четрдесетих година XIX века донет је први општи школски закон – *Усџројеније јавноџ училишџноџ насџавленија* (1844); њиме су дотадашњи називи *мала* или *нормална* школа замењени називом *основна* школа. Задатак основне школе био је да пружи основна знања „сваком Србину нужна“ и да припрема за наставак школовања. Кнежевина Србија још није имала учитељску школу, те је законом било одређено да се за учитеље могу постављати они који су завршили богословију (на којој се слушао „учитељски метод“) или гимназију (планирано је да они који желе да постану учитељи у гимназији слушају педагогију с методиком као „ванредни“ предмет). У то време у Кнежевини Србију долазе учитељи Пречани, од којих су многи имали завршену сомборску Учитељску школу и који су заправо били једини педагошки спреман кадар. Будући да није постојао јединствен распоред, нити одређен дневни фонд наставних часова, у школи се остајало по цео дан, пре и после подне, с паузом за ручак. Методички неспремни учитељи углавном су примењивали метод понављања градива које су предавали. Године 1844. донет је нов наставни програм – *Насџавленије у смоџренију учебни њредмеџа* – по којем у области наставе рачуна није било значајнијих измена. Програм је пратило упутство за учитеље, у којем се наглашава да у настави рачуна треба користити рачунаљку, потом да се рачунске операције уче најпре „очигледно“, затим с бројевима, а онда на мерама и с новцем. Настава рачуна добија важну оријентацију – она треба да поучи у вештинама које су корисне и употребљиве у свакодневном животу. Унапређивање наставе рачуна потпомогнуто је штампањем првих уџбеника – *Рачунице за учеђу се младеж у народним училишџама Књажесџива Србије Симеона Прице* 1843. године, а потом и *Краџке рачунице за основне србске школе Филипа Христиђа* 1850. године. Ти уџбеници садржавали су исцрпна објашњења математичког поступка који се обрађује и за то време напредну педагошку апаратуру: низове примера и задатака за вежбање, као и питања у вези с градивом које се обрађивало.

Нов наставни програм – *Расположење предмета који се у основним училишћима предају по разредима и полугодијима* – донет је 1850. године. С наставом рачуна по њему се отпочиње у првом полугодишту првог разреда (по претходном програму рачуница се учила од другог полугодишта). Програм из 1850. године остао је на снази наредне две деценије. Промене се, међутим, спроводе у области метода наставног рада, пре свега захваљујући приручницима др Милована Спасића – *Практичној рачуници за учишће основни училишћа*, која је изашла 1850. године, и *Педагогично-методичном наставленију за учишће основни школа*, објављеном 1855. године. Ти приручници били су основна методичка литература за српске учитеље. Извештаји из школске ревизије из педесетих и шездесетих година XIX века сведоче о томе да је рачуница била један од оних предмета с којим су и учитељи и ученици имали доста проблема. Механичко учење, без разумевања, било је последица различитих чинилаца: учитељи су махом радили у тзв. неподељеним разредима, с великим бројем ученика, многе школе нису имале рачунаљку, а ни уџбеници се нису могли лако набавити.

За развој српске просвете од пресудне важности било је оснивање Учитељске школе у Крагујевцу 1871. године. Програм Учитељске школе обухватао је, између осталог, математику у сва три разреда – аритметику, алгебру и геометрију. Први професор педагогије у Учитељској школи био је Стеван Д. Поповић, који се нарочито бавио питањима методике рачунске наставе у основној школи. Прве приручнике – *Практична предавања из рачуна* – објавио је 1869. и 1870. године, а доцније, 1878. године, излазе *Рачунице* (којима је било обухваћено градиво за сва четири разреда основне школе).

Године 1871. донет је нов наставни план и програм за основне школе – *Распоред предмета за мушке и женске основне школе и уџбеник како ће се предавати* – којим је градиво рачунице проширено познавањем новца и мера, римским бројевима, „сразмерама и размерама“. Уз наставни програм дате су и кратке методичке напомене, а учитељи се упућују на то да у настави рачуна користе Поповићеве приручнике. У настави, међутим, и даље превлађује *механицизам*, а разлог за то био је недостатак одговарајућих учила. Веома мали број школа имао је рачунаљке и слике метарских мера. Од осамдесетих година Министарство просвете предузима мере да се основне школе снабдеју рачунаљкама, моделима мера за дужину, тежину, тачност и запремину. Поред руске рачунаљке, у настави рачуна користе се и дрвца, нарочито у млађим разредима, а учитељи су и сами правили рачунаљке тако што су низали орахе, жирове, шишарке, кукуруз или пасуљ на канап.

Законом о основним школама из 1882. године, који је донео министар Стојан Новаковић, основна школа постала је обавезна, али се тај захтев није могао остварити због тога што није било довољно учитеља, као и због недостатка школских зграда. Држава није имала економску снагу да спроведе у дело захтев за обавезном основном школом. Новим законом трајање основне школе продужено је на шест година, па је и градиво морало другачије да се расподели. Нови план и програм донети су 1884. године и њима је било предвиђено да се и у мушким и

у женским нижим основним школама у првом разреду рачун учи на четири часа недељно, у другом и трећем на три, у четвртом разреду на два часа, а у вишим основним школама на три часа недељно. У петом и шестом разреду први пут се уводи градиво из геометрије. Програм из 1884. године био је преобиман за прилике у српским основним школама, па је измењен 1891. године: градиво из рачунице преструктурирано је тако да су у већој мери уважени принципи поступности и кретања од лакшем ка тежем.

Крајем XIX века, тачније 1898. године, донет је нов основношколски закон – *Закон о народним школама*, којим је основно обавезно образовање сведено на четири године. Нов план из 1899. године предвиђао је укупно девет наставних предмета: науку хришћанску, српски језик са словенским читањем, рачуницу с геометријским облицима, цртање и лепо писање, ручни рад, певање и гимнастику, а у трећем и четвртом разреду још и земљопис са српском историјом и познавање природе с пољопривредним поукама у мушким и поукама за домаћице у женским основним школама. Рачуница је преименована у *рачуницу с геомеџријским облицима*, а фонд наставних часова повећан је на четири часа недељно у сва четири разреда.

У настави рачуна, поред штапића и руске рачуналке, почињу се користити и друга учила – Фричеова рачуналка, справа за рачунање коцкицама (од 50 до 80); појављују се и оригинална учила, као што је *таблица за писање и рачунање*. Истовремено је и уџбеничка литература знатно обогаћена. Од осамдесетих година до 1905. године изашло је више од тридесет нових школских књига за наставу рачуна. Важно је нагласити и да су уџбеници постајали све бољи, будући да је уведена пракса да се у школама смеју користити само они уџбеници који су добили позитивну оцену рецензената изабраних од Главног просветног савета.

У раздобље балканских ратова и Првог светског рата Краљевина Србија ушла је са основношколским законом који је донет 1904. године и наставним планом и програмом из 1899. године. Квалитет наставе рачунице знатно је порастао управо захваљујући чињеници да се усталио један програм. Истовремено је и број педагошки спремних учитеља, са завршеном учитељском школом, надмашио број оних који су у службу примани „из нужде“, то јест због недостатка школованих учитеља. Побољшани су и услови рада, утврђени стандарди за школске зграде, а учионице су опремљене потребним наставним средствима.

Извори и литература

1. Вујисић Живковић, Н. и Зељић, М. (2011). Наставни планови и програми из рачунице у основним школама у Србији у XIX веку, *Педагогија*, LXVI(1), 146–160.
2. Драгићевић, Т. и Тимотијевић, С. (у ред.) (2009). *Школство и просвета у Србији 1817–1838*. Београд: Архив Србије.
3. Ђорђевић, Ж. (1952). Историјски преглед наставних планова и програма за основне школе у Србији, *Настава и васпитање* (Београд), I(1), 79–86.

4. *Зборник закона и уредба издани у Књажесџву Србији од њочешка до краја 1863. године*. Београд: Државна штампарија, 1864.
5. Јеврић, М. С. (1903). Рачун у основној школи, *Просвејни џласник* (Београд), XXIV(7), 75.
6. Марковић, М. и Поповић, Р.З. (прир.) (1895). *Просвејни зборник закона и уредаба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија.
7. Милојевић, С. (1881). О рачунској настави, *Васџишач* (Београд), I(12), 185.
8. *Насџавлание за учџшеље основни училишџа*. Београд: Попечителство просвештенија, 1844.
9. Петровић, Н. (1881): Грађа за историју школства у Кнежевини Србији – Школска ревизија 1838. године, *Просвејни џласник* (Београд), II(18), 697–704.
10. Пецић, Ј. (1887). *Просвејни зборник закона и наредаба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија.
11. Поповић, Д. С. (1879). *Рачуница за основне школе (усмени гео) за III и IV разред*, Београд: Државна штампарија.
12. Прица, С. (1843). *Рачуница за учеђу се младеж у народним училишџама Књажесџва Србије*. Београд: Типографија Књажества Србије.
13. *Просвејни џласник* (Београд), 1880–1906.
14. Рајачић, Д. (1903). Реферат о књизи Рачуница за III разред основне школе, од Драгомира М. Ђосића, *Просвејни џласник* (Београд), год. XXIV(3), 291–293.
15. *Расџоред џредмета у основним школама и џџџсџво како ће се џредавати*. Београд: Државна штампарија, 1871.
16. *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажесџву Србији од аџрџла 1840. џод. до конца децембра 1844. џ*. Београд: Књигопечатња Књажества Србског, 1844.
17. *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажесџву Србији (од џочешка 1849. до конца 1850. џодине)*. Београд: Правителствена књигопечатња, 1850.
18. *Сборник закона и уредба и уредбени указа издани у Књажесџву Србији (од џочешка до конца 1857. џодине)*. Београд: Правителствена књигопечатња.
19. Спасић, М. (1850). *Праќџична рачуница за учџшеље основни училишџа*. Београд: Књигопечатња Књажества Србског.
20. Спасић, М. (1855). *Педаџоџично-метџодично насџавление за учџшеље основни школа*. Београд: Правителствена књигопечатња.
21. Тешић, В. (1971). Сведочанства о захтевима за отварање учитељске школе, *Насџава и васџишанье* (Београд), XX(5), 764–796.
22. Ђунковић, С. (1971). *Школсџво и џросвеџа у Србији у XIX веку*. Београд: Педаџошќи музеј.
23. Христић, Ф. (1850). *Краџка рачуница за основне србске школе*. Београд: Књигопечатња Књажества Србског.

Резиме

Численица, рачун, рачуница с геометријом називи су предмета за који одувек важи да „развија и изоштрава ум“, те се због тога и убраја у ред најважнијих предмета у елементарној настави. У овом раду дат је преглед развоја наставе рачунице у основним школама у Србији у XIX и почетком XX века. Развој наставе рачунице у том периоду односи се на продубљивање циљева и задатака рачунске наставе, ширење садржаја наставе, усавршавање метода рада, израду све бољих уџбеника и све учесталију употребу савремених учила.

Наставу рачунице с почетка XIX века обележава тзв. *механицизам*, а њен основни циљ био је да деца науче правилно да броје и рачунају „практически“. Тадашњи учитељи, с недовољно математичких знања и са скромном методичком спремом, нису могли да буду успешни у настави рачуна, па су и знања ученика била на ниском нивоу. Први школски закон – *План за школе које имају постојајћи* – донет је 1838. године, а за њим је уследило и *Настављеније* за учитеље.

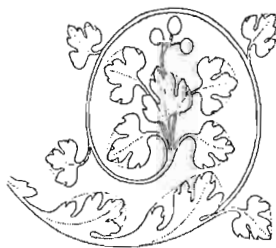
У четвртој и петој деценији XIX века снажно је покренут процес унапређивања организације основношколског образовања. Године 1844. донето је *Устројеније јавној училишћиној настављенија*, први општи школски закон, као и ново упутство за учитеље – *Настављеније за учишћеље основни училишћа*. Печат том периоду, када је реч о настави рачунице, дала су дела др Милована Спасића *Практична рачуница за учишћеље основни училишћа* (1850) и *Педагогично-методично настављеније за учишћеље основни школа* (1855), која су наредне две деценије учитељима била кључан ослонац у раду. Истовремено су у Државној штампарији штампани први уџбеници – *Рачуница за учећу се младеж у народним училишћама Књажесџва Србије* Симеона Прице 1843. године и *Крајка рачуница за основне србске школе* Филипа Христића 1850. године. Године 1844. донет је нов наставни план и програм, којим је замењен онај из 1850. године. План и програм из 1850. године били су на снази наредне две деценије. Програм из рачунице обухватао је следеће градиво: у првом разреду упознавање с бројевима до 100, у другом разреду четири рачунске опеације, у трећем разреду рачунање с „разнореченим“ бројевима, а у четвртој разреду још и „просто правило тројно“.

Крајем шездесетих година XIX века отпочиње жива делатност на унапређивању наставе. Врхунац тог периода, који је уједно и прекретница што уводи у наредни, виши степен развоја наставе рачуна у основним школама, представљају дела Стевана Д. Поповића *Практична предавања из рачуна I, II и III* из 1869, односно из 1870. године. Нагласимо да је 1871. године отпочела с радом прва учитељска школа у Кнежевини Србији, чиме су створене институционалне основе за развој професионалног образовања учитеља. Исте године донет је нов наставни план и програм.

Почетком осамдесетих година XIX века уведена је обавезна основна школа (*Законом о основним школама* из 1882. године). Истовремено су донети нови наставни планови и про-

грамима, даље се радило на унапређивању квалитета наставе, на побољшавању материјалних услова рада у школама, као и све већој употреби очигледних наставних средстава, а интензивно се развијају педагошка периодика и домаћа педагошка књижевност. Нови програми из рачунице, донети 1884. и 1891. године, ишли су у правцу организације садржаја по принципима поступности и од лакшег ка тежем. Будући да је законом из 1882. године уведена шесторазредна основна школа, програм из рачунице проширен је градивом из гесметрије, које је било предвиђено за вишу основну школу.

На прелазу између векова у организацију школског система унете су нове измене *Законом о народним школама* из 1898. године, а потом законом из 1904. године. Основна школа сведена је на четвороразредну. Године 1899. донет је нов наставни план и програм, уместо негдашње *рачунице* уведена је *рачуница са геометријом*. У том периоду српска дидактичка литература већ је била довољно развијена, па је у потпуности могла да замени *наставленија* Министарства просвете, доминантна до осамдесетих година. У настави рачуна користе се различита учила, рачунаљке, штапићи, коцкице, мапе за очигледно представљање различитих мера. Уцбеничка литература развијена је и богата.



Summary

Development of Arithmetic Teaching in Serbia in XIX and in the Beginning of XX Century

Numeracy skills (Calculus), Arithmetic (Calculation), Arithmetic with Geometry are the name for the subjects for which always apply to "develop and sharpen the mind", and therefore is in the order of one of the most important subjects in the Elementary School. This paper provides an overview of arithmetic instruction in Primary schools in Serbia in the nineteenth and early twentieth century. The development of arithmetic instruction in this period refers to the deepening of the goals and objectives of arithmetic teaching, expanding the content of teaching, training methods, making much better textbooks and more frequent use of modern teaching aids.

Schooling in arithmetic of the early nineteenth century is characterized by the so-called mechanics, and its main goal was that children learn to count and calculate "practically". Then the teachers, with the lack of mathematical knowledge and poor methodical modest degree, could not be successful in teaching Arithmetic, so the student's knowledge was low. The first law of School, *Plan for Schools* that is going to exist, was developed on the 1838th, and afterwards followed *Instruction* for teachers.

In the fourth and fifth decade of the 19th century was strongly launched the process of improving the organization of primary education. In the 1844th passed the first general school law, *Constitution of the public schooling instruction*, and new guidance for teachers, *Schooling for teachers in primary schools*. The seal of this period when it comes to teaching calculations gave work of Dr. Milovan Spasić *Practical calculation for elementary school's teachers* (1850) and *Pedagogically-methodical education for primary school teachers* (1855), which in the next two decades were crucial stake in the teacher's work. At the same time in the State printing office were printed the first textbooks for teaching *Arithmetic for young people's education institutions in Princedoom of Serbia* by Simeon Prica on 1843. and then, in 1850. *Short Calculus for Serbian Primary Schools* by Philip Hristić. In the 1844th adopted a new curriculum which replaced the one from 1850. The plan and program from 1850. was effective in the next two decades. Program of the calculations included the following contents: in the first year introduction to the number 100, in second grade system of four arithmetic operations, in the third grade computing with "various-named" numbers, and in the fourth grade is added "simple rule triple".

At the end of the sixties of the 19th century begins the living activity of improving the teaching. The highlight of this period, which is also the turning point that introduces to the next, higher level of development of Arithmetic teaching in Primary schools, are part of Stevan D. Popović work *Practical lectures from the Arithmetic I, II and III* of 1869. and the 1970. Point out that in 1871. began operating the first Master's school in the Principality of Serbia, creating an institutional basis for the development of vocational education teachers. The same year was determinate a new curriculum.

In the early eighties of the 19th century was invented the compulsory Primary school (Law for Elementary Schools from 1882.). At the same time, have been adopted a new curriculum, then still working on improving the quality of teaching, to improve the material conditions of work in schools, more and more obvious use of teaching aids, intensively developing pedagogical periodicals and local pedagogical literature. These programs in the calculations, the program from 1884. and 1891. went to direction of organization the content according to the principles of gradualism: start with easier to more difficult. Since the law of the 1882. introduced six grade Primary school, curriculum for Arithmetic was expanded with a content of Geometry that had been predicted for a Higher Primary School.

At the turn of centuries in the organization of the school system entered the new amendments with a *Law On Public Schools* from 1898., and with the following law from 1904. Elementary school is reduced to four grade education. In 1899. is adopted a new curriculum; instead of the former *Calculation* was introduced *Geometry calculations*. During this period, Serbian didactic literature is already sufficiently developed so till eighties is able to fully replace the dominant *Instructions* of Ministry of Education. In Calculation education are used various teaching aids, abacus, sticks, dice, maps to clearly present the various measures. Textbook literature is applied and rich.

Др Наташа Вујисић-Живковић
др Мирко Дејић
мр Маријана Зељић

РАЗВОЈ МЕТОДИКЕ ОСНОВНОШКОЛСКЕ НАСТАВЕ РАЧУНИЦЕ У КНЕЖЕВИНИ (КРАЉЕВИНИ) СРБИЈИ У XIX ВЕКУ

Увод

У овом прилогу бавимо се концепцијом методике наставе рачунице у основним школама која је развијана у Кнежевини (Краљевини) Србији током XIX века. Развој методике рачунске наставе за основну школу у том периоду можемо да пратимо полазећи од следећих извора:

- на првом су месту упутства Министарства просвете којима је држава прописивала наставне програме (садржаје) и начин рада у основним школама;
- другу групу извора чине педагошки и методички приручници за учитеље, од којих је први, *Практична рачуница за учишћеље основни училишта* др Милована Спасића, штампан у Београду 1850. године;
- трећу групу извора чине наставни планови и програми – избор и структурисање математичког садржаја сведоче о променама у начину њиховог методичког транспоновања;
- на четвртм су месту уџбеници из рачунице за ученике основне школе;
- затим, ту су дела српских учитеља у којима су систематски представљали своја искуства наставног рада, попут књиге Јована Миодраговића из 1880. године *Раг у I разреду основне школе*, а у том контексту важне податке можемо да нађемо и у наставним припремама које су учитељи као узорне моделе организације наставе објављивали у педагошкој периодици, као и у чланцима које су писали о настави рачунице;
- следећи извор су извештаји школских надзорника, који су се често задржавали управо на описима наставних часова рачунице;
- на крају, ту су свеске ученика и наставна средства која су коришћена, различити типови рачунаљки, зидни панои на којима су биле представљене „рачунске таблице“ и друга.

У области историје наставе математике у нашој педагошкој историографији доминирају студије о гимназијској и великошколској настави. Питање методике наставе рачуна у основној школи није било предмет систематског истраживања. Кључан допринос расветљавању те

теме дао је професор др Драган Трифуновић, који је саставио свеобухватну библиографију уџбеника и приручника из рачунске наставе објављених на српском језику од 1800. до 1920. године.¹

Нашу анализу у овом раду ограничили смо на методичка упутства („наставленија“), педагошке и дидактичке (методичке) приручнике за учитеље и дела српских учитеља у којима су они описали методички поступак коришћен у настави рачунице.² Такође, ограничили смо се на дела која су изашла у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку, а која су српски учитељи највише користили. Нагласимо да су прве форме институционалног образовања српских учитеља, тромесечни течајеви, тзв. нормe, биле организоване у Темишвару (1777) и Сомбору (1778) и да је прва Препарандија основана у Сентандреји 1812. године и премештена у Сомбор 1816. године, где је са успехом радила у наредном периоду. Врховни школски надзорници, организатори православних основних школа у Хабзбуршкој монархији, предавачи на нормалним течајевима и професори Препарандије (Теодор Јанковић Миријевски, Аврам Мразовић, Урош Стефан Несторовић) били су и писци наших првих уџбеника из педагогије, дидактике и методике. Дела писана од наших најумнијих Пречана последњих деценија XVIII и првих деценија XIX века заправо су била у то време и једина наша педагошка литература на српском језику.³ Средином XIX века још једна личност снажно је утицала на развој српског школства и педагогије у Хабзбуршкој монархији. Био је то др Ђорђе Натошевић, врховни школски надзорник српских школа, са чијим је делом српска дидактика ушла у зrelu фазу – развијена је по узору на водеће европске педагошке школе мишљења тога времена. Утицај педагошке теорије која је настала за потребе српских учитеља у Хабзбуршкој монархији осећао се у Кнежевини Србији најпре захваљујући учитељима Пречанима који су долазили у великом броју и били једини стручно образован кадар у основним школама у Србији у првој половини XIX века, а, с друге стране, српска интелектуална елита окупљена на задатку унапређивања школа угледала се на организацију просвете и педагошку мисао која је развијана у Војводини.

1 Трифуновић, Д. (1996). Осам векова математике у српском народу. Београд: Архимедес.

2 Нагласимо да истраживање развоја методике рачунске наставе истовремено укључује и разумевање односа педагошких теорија и образовне праксе, проблема који поставља пред историчаре педагогије захтев да стално преиспитују релевантност сопствене дисциплине за савремене педагоге и учитеље. Вујисић-Живковић, Н. (2008). Улога педагошке историографије у формирању педагошког знања, Зборник Института за педагошка истраживања (Београд), 40(2), стр. 257-273.

3 Теодор Јанковић Миријевски објавио је у Бечу 1776. године *Ручну књиу (пошребнаја мейстером илирческих неунијейских школа)*. Реч је о нашем првом уџбенику из педагогије писаном на српском језику. Први уџбеник из математике и приручник за наставу рачуна за српске учитеље *Руководство к науци числићелнији: во уйошребленије славено-сербских народних училишћа* саставио је Аврам Мразовић. Мразовићево дело изашло је у Будиму 1794. године. Године 1817. Урош Стефан Несторовић објавио је у Будиму уџбеник *Педагогија и мейстерска либо руководство к науци воспитанија и наставленија (за уйошреблење славено-сербских воспитача и воспитанија неунијейских наставников всевисочајше одобрено и к преиодаванју предуюшвичевоја јуношчи длаушробно иройисано)*.

Српска математичка школа у XIX веку

Да бисмо разумели стање српске математике у XIX веку, неопходно је да се најпре укратко осврнемо на развој високог школства у Србији у то време. Сви наши математичари ствараоци у XIX веку били су наставници на српским високим школама (на устаничкој Великој школи 1808–1813. године, Лицеју 1838–1863. године, Великој школи 1863–1905. године), на којима су предавали и уз наставни рад унапређивали српску математику. Опредељење наших првих професора математике било је блиско повезано са европским математичким достигнућима тога времена, будући да су студије завршавали на тамошњим универзитетима.

Математика се као посебан предмет у Србији изучава од 1808. године, када је у Београду основана устаничка Велика школа, која је постојала до 1813. године. За време кнеза Милоша у Београду је 1830. године, по узору на устаничку Велику школу, отворена виша школа, која је 1833. године премештена у Крагујевац. Убрзо је та школа постала четвороразредна гимназија. Нов покушај отварања „велике“ школе уследио је 1838. године, када је у Крагујевцу основан Лицеј, који је 1841. године премештен у Београд.

Математички садржаји који су се изучавали на Великој школи (1808–1813) и Лицеју (1838) били су елементарни, што се може пратити из уџбеника математике тога времена. *Численица* Јована Дошеновића (1781–1813), један од најстаријих уџбеника из рачуна, односно једна од најстаријих математичких књига у Србији, штампана је 1809. године. Та књига коришћена је у Великој школи, основаној за време Првог српског устанка. Дошеновићева *Численица* једна је од најстаријих, али није најстарија. Сам Дошеновић у предговору *Численице* помиње *Ариџмеџику* Василија Дамњановића из 1765. године.⁴ Поменимо да су у то време изашли и следећи уџбеници: *Алгебра* (1839) и *Елементарна теорија* (1841) Атанасија Николића, *Рачуница за учећу се младеж у народним училишћима Књажевства Србије* (1843) Симеона Прице, *Практична рачуница за учишће основни училишћа* (1850) Милована Спасића, *Основна рачуница за употребу младежи Србске у нижим разредима учеће се младежи* (1853) А. Шапића итд.

Године 1863, у време владавине Михаила Обреновића, Лицеј је прерастао у Велику школу, на којој су негдашња одељења Лицеја постала факултети – Филозофски, Правни и Технички. Виша и елементарна математика предавале су се само на Техничком факултету, којем су иначе припадале математика и природне науке, док се елементарна математика предавала и на Филозофском факултету. Наставници који су предавали на Великој школи имали су звања професора и суплената, а уводи се и доцентура, и у ова звања бирао их је Академски савет Велике школе, док је министар могао да постави наставника у звање хонорарног професора

⁴ Садржаји *Численице* сасвим су елементарни, што се може видети у раду Косте Дошена. Дошен, К. (1998). Писац *Численице*, првог српског високошколског уџбеника. У Н. Бокан и С. Прешић (у ред.), Споменица 125 година Математичког факултета (127–138), Београд: Математички факултет.

независно од мишљења Академског савета. Године 1873. на Филозофском факултету основана су два одсека – Историјско-филолошки и Природно-математички. Природно-математички одсек био је у саставу Филозофског факултета до 1947. године, када се издваја у самосталан факултет. *Законом о Универзитету*, који је донет 1905. године, Велика школа уздигнута је у статус Универзитета. Као што видимо, у XIX веку у Србији се дешавају значајне промене на нивоу високог школства. Потреба за високошколским кадром створила је услове за развој српске математике. Поменимо неколико српских математичара који су рођени у XIX веку и који су имали значајан удео у развоју математичке науке и школства у том периоду.

Математичар Атанасије Николић (1803–1882) рођен је у селу Брестовцу у Бачкој. Учио је гимназију у Сремским Карловцима и Новом Саду, завршио је Академију филозофских наука у Ђуру и Артиљеријску школу у Бечу. Уписује се и на Универзитет у Пешти, полаже испите за инжењера и добија универзитетску диплому. Радио је неколико година као успешан инжењер, да би 1838. године био позван од Попечитељства просвештенија Кнежевине Србије да ради као професор математике у тек основаном Лицеју у Крагујевцу. Чим је стигао у Београд 8. јуна 1839. године, Николић се обратио Попечитељству просвете с молбом да му омогући да до почетка нове школске године борави у Београду како би написао уџбеник математике. То му је одобрено, из Лицеја му шаљу постојеће математичке књиге и он почиње с писањем.

Будући да су књиге које су се у то време у Србији користиле биле на латинском језику и у латиничком запису, можда је највећа заслуга Атанасија Николића у томе што је у својим уџбеницима уводио српску терминологију и ознаке и што их је објавио на ћириличком писму. При писању се држао принципа *од њознајої ка њејознајом*. За нешто више од три месеца рођен је први српски високошколски уџбеник математике. Изашао је 26. септембра 1839. године под називом *Алгебра – усџројена за ујошребљење слишашеља философије у Лицеуму Књажесџва Србије*. Можемо замислити тешкоћу при писању првог српског уџбеника с посрбљеном математичком терминологијом, имајући у виду то да неки математички појмови тада још нису били јасно дефинисани и искристалисани.

Године 1841. изашао је други уџбеник Атанасија Николића – *Елементарна геомеџрија усџројена за ујошребљење слишашеља философије у Лицеуму Књажесџва Србије*. То је био први уџбеник геометрије у нашој земљи. Књигу је аутор посветио кнезу Михаилу Обреновићу. Као наставник Лицеја Николић је радио до октобра 1842. године, када је по декрету премештен у државну управу. Иако није имао претензија да се више теоријски бави математичком науком, Атанасије Николић је у нашој историји упамћен као писац првих уџбеника алгебре и геометрије.

Још приликом прерастања Лицеја у Велику школу 1863. године математичар Димитрије Нешић (1836–1903) постао је њен редовни професор, а касније је био и ректор. Рођен је и умро у Београду. Студирао је у Београду, Бечу и Карлсруеу, где је 1862. године дипломирао. На Великој школи радио је више од 30 година, све до 1894. године. Значајан је за трансформацију математичког образовања, а његови радови и расправе обележавају почетак развоја српске

математике као науке. Био је члан Српског ученог друштва, члан и председник Српске краљевске академије, министар просвете итд. Писац је уџбеника *Тригонометрија* (1875), *Наука о комбинацијама* (1883) и *Алгебарска анализа* (1883), којима је – методиком излагања – унапредио наставу математике. Од објављених радова поменимо само *Појед на Лајбницову инфинијезималну методу* (1888), који представља његову приступну академску беседу.

За српску историју математике Нешић представља знаменитог математичара XIX века. Својим педагошким и научним радом знатно је унапредио наставу математике у том периоду. До 1887. године Нешић је био једини професор математике на Великој школи. Напоменимо да је био професор Михаилу Петровићу Аласу и да је у Српској краљевској академији приказао неке Петровићеве научне радове.

Од отварања Велике школе у њој ради и истакнути математичар Емилијан Јосимовић (1823–1897). Рођен је у Старој Молдави у Банату, а умро је у Сокобањи. Студирао је на бечкој Политехници. Предавао је математику, механику и још неке техничке предмете на Лицеју (1845) и у Артиљеријској школи (1854), а професор Велике школе постао је 1869. године. Био је ректор Велике школе 1874. године. Један је од првих писаца уџбеника и стручних радова из математике и техничких наука у Србији. Наводимо два уџбеника – *Начела више математике I–III* (1858, 1872) и *Основи нацртне геометрије и њерсекихтине* (1874), која су карактеристична по томе што је у њима Јосимовић тежио да повеже теорију и праксу. Нацртну геометрију на Великој школи потом су предавали Милан Капетановић и Димитрије Стојановић, писац уџбеника *Методика нацртне геометрије* (1899).

Године 1885. одлучено је да се катедра математике подели на две катедре – за вишу и за нижу математику. Димитрије Нешић остао је као професор за вишу математику, а за наставника ниже математике на новооснованој катедри расписан је конкурс, на који су се јавила четворица кандидата. Веће Природно-математичког одсека Филозофског факултета предложило је Димитрија Данића (1862–1932), али га Академски савет Велике школе није изабрао. Он је ипак остао везан за Велику школу јер га је Министарство просвете поставило за хонорарног професора. Истовремено је био професор математике на Војној академији у Београду. Данић је студије завршио у Берлину, докторирао је у Јени 1885. године и постао први доктор математичких наука у Срба. Објавио је велики број чланака у немачким часописима и написао више уџбеника и приручника за високо образовање на српском језику. Наводимо неке: *Обрасци и теореме из тригонометрије* (1888), *Аналитичка геометрија у равни* (1893), *Аналитичка геометрија у простору* (1893), *Основи инфинијезималног рачуна* (1920–1923) итд.

Од четири кандидата која су се пријавила на конкурс, а међу којима је био и Димитрије Данић, за наставника ниже математике на Природно-математичком одсеку Филозофског факултета изабран је Богдан Гавриловић (1864–1947). Рођен је у Новом Саду. Студирао је математику, физику и астрономију на Филозофском факултету у Будимпешти, где је дипломирао 1885. године. На том факултету докторирао је 1886. године. Научно се усавршавао у Немачкој

и Швајцарској. Године 1887. изабран је за суплента Велике школе, а 1892. године за редовног професора. Био је члан Српске краљевске академије и два пута њен председник, као и почасни доктор Универзитета у Атини. Својом широком ерудицијом утицао је на научни и просветни просперитет Србије. С Михаилом Петровићем поставља темеље српске математичке школе. Његови радови били су на завидној научној висини. Написао је преко педесет научних радова и књига. Тек с Гавриловићевим радовима можемо рећи да смо ушли у ред европске математике и дали јој сопствени допринос. У радовима из алгебре и теорије детерминаната Гавриловић решава савремена питања равноправно с још неколицином европских математичара. Како су његови најзначајнији радови настали почетком XX века и касније, нећемо их помињати. Поменимо само уџбеник *Аналитичка геометрија* (1896), који представља значајно научно и педагошко дело.

Један од наших највећих математичара XIX и прве половине XX века јесте Михаило Петровић Алас (1868–1943). Рођен је у Београду, где је завршио гимназију и студије природних и математичких наука на Великој школи. Положивши пријемни испит 1890. године, примљен је у *École Normale Supérieure* (Виша нормална школа) у Паризу. Одбранио је докторат 1894. године у Паризу, пред комисијом коју су чинили велики математичари Ермит, Пикар и Пенлеве. Враћа се у Београд и предаје математичке предмете више од четрдесет година (1894–1938) на Великој школи и на Универзитету у Београду. Године 1897. изабран је за дописног, а 1899. за редовног члана Српске краљевске академије. До 1905. године имао је шездесет научних радова, објављених махом у иностраним часописима. Својим радовима стекао је светски углед у математици и промовисао српску школу математике. Био је члан неколико академија наука, као и многих научних и стручних друштава у свету, учесник преко четрдесет конгреса, добитник многих одликовања итд. Стваралаштво Михаила Петровића је огромно. Специфичност тог стваралаштва огледа се у непосредном залажењу у суштину проблема и у откривању и повезивању диспаратних чињеница. У складу са опредељењем да тражи аналогije између диспаратних феномена, он ствара у најразличитијим областима: у математици се бави диференцијалним једначинама, теоријом специјалних функција, алгебром, теоријом вероватноће, аритметиком, диференцијалним и интегралним рачуном, геометријом, нумеричком математиком итд.; проналазач је дубиномера, аутоматског мењача, даљинара, рачунских машина (хемијски рачунари, кинематички рачунари, хидрауличне рачунске машине); попут Декарта и Лајбница, тражи заједничко у диспаратним феноменима и ствара математичку и општу феноменологију; ствара у области механике, астрономије, физике и хемије; пише романе, путописе и есеје, као и књиге из рибарства, економије, историје и права.

И поред тако богатог стваралаштва, Михаило Петровић Алас, иако није радио у основној и средњој школи, налази времена да се бави наставом математике и из те области објављује педесетак радова. За наставу је био везан и на друге начине: наш је први представник у Међународној комисији за наставу математике, био је члан Главног просветног савета

Краљевине Србије (касније Краљевине СХС), био је главни школски надзорник свих школа Србије, члан комисија за полагање професорског испита за наставу математике у средњим школама, писао је реферате и рецензије уџбеника за средњу школу итд.

Поред наведених ангажмана у вези с наставом математике, Петровић је објавио и неколико радова популарне садржине намењених наставницима и ученицима средње школе. У погледу тих радова имао је само једну жељу – да побуди и одржи интерес за математику и да је једноставним начином излагања популарише. Ови радови пример су за то како се и у области елементарне математике могу исказати креативност и стваралаштво. Полазећи од сасвим елементарне проблематике, Михаило Петровић ту даје оригиналне прилоге.⁵

Један од талентованих српских математичара био је Петар Вукићевић (1862–1941), који је неко време радио као приправни асистент за теоријску математику код Димитрија Нешића. Завршио је Природно-математички одсек Велике школе. Студије је наставио у Берлину, где је докторирао 1894. године. Његов докторат и математичке способности високо су цењени. Делови његовог доктората ушли су и у познату монографију *Handbuch der Theorie der linearen Differentialgleichungen* (L. Schlesinger, Berlin–Leipzig 1875–1897). Конкурисао је за професора Велике школе, али није успео; примљен је Михаило Петровић. Радни век провео је у Министарству просвете, дајући значајан допринос променама у српском школству. Написао је неколико средњошколских уџбеника: *Геометрију за више разреде средњих школа*, *Алгебру и аритметику за више разреде средњих школа* и *Полиичку рачуницу*. Неки од његових значајнијих радова јесу и *Смена променљивих* (1898), *Три принципа са применом у израчунавању зајремине* (1900) итд.

Попут Петра Вукићевића, српски математичар Ђорђе Петковић такође ради као приправни асистент на Великој школи. Докторирао је 1893. године на Универзитету у Бечу. Његова теза објављена је у Београду 1897. године, под насловом *Абелова теорема доказана алгебарски и помоћу Римано-ове теорије функција*. Био је професор математике у средњим школама у Београду.

Иако је био професор механике на Великој школи од 1875. године, Љубомир Клериф (1844–1910) дао је велики допринос развоју примењене математике у Србији у XIX веку. Студирао је рударство на Политехничкој школи у Цириху. Његови научни чланци о примени математике и рачунској техници имали су велики утицај на занимање које је за ту област показао Михаило Петровић, коме је Клериф био професор механике. Неки од Клерифевих значајних радова јесу: *Примене графоскопике и решавање геометријских задатака*, *Примена графоскопике на геометрију*, *Тракиограф и конструисање Лудолфове броја „п“ и основице „е“ природно логаритма*, *Кинематичко мерење бројних вредности елиптичних интеграла*, *инструмент за мерење елиптичних интеграла прве врсте* итд.

5 Дејић, М. (2001). Приказ мање познатих радова Михаила Петровића Аласа, намењених наставницима и ученицима средњих школа, Педагошка стварност (Нови Сад), 47(7–8), стр. 612–623.

Математичар Петар Живковић (1847–1923) био је, залагањем Љубомира Клерића, позван да ради на Великој школи, али није хтео да напусти Реалку. Рођен је у Зајечару. После завршене технике на Великој школи у Београду одлази у Цирих, на Политехнику, где се припремао за наставника математике. Вративши се 1871. године у Србију, постаје суплемент Учитељске школе у Крагујевцу. Био је професор у реалкама у Ужицу, Ваљеву и Београду. Запажен је и његов рад у Главном просветном савету. Године 1894. изабран је за дописног члана Српске краљевске академије. Радове је објављивао у *Гласнику Српској ученој друштва* и *Гласу СКА*, а неки од познатих су *Графичко представљање вредности просједног односа тачке у низу и зрака у промену*, *Прилог алгебарским влацима вишег степена*, *Један метод за цртање кривих линија у равнини* итд.

Овде смо дали кратак преглед стања српске математике у XIX веку. Ако узмемо у обзир то да је развој српске државности заустављен у XV веку најездом Турака и да су српске земље све до XIX века биле под страном окупацијом, можемо бити задовољни стањем математике и развојем школства у Србији у XIX веку. Иако су неке српске области стекле независност нешто раније, фактичка независност Србије остварена је на Берлинском конгресу 1878. године. Убрзо после тога први Србин – Димитрије Данић – стиче докторат из математике. Радови неких математичара, попут радова Михаила Петровића и Богдана Гавриловића, сасвим се уклапају у математичку науку тада најразвијенијих земаља у свету. Поред Данића, докторске дипломе из математике у XIX веку стекла су још четири Србина – Богдан Гавриловић, Ђорђе Петковић, Михаило Петровић и Петар Вукићевић. На крају, нагласимо да нису сви докторати и математички радови српских математичара XIX века од великог научног значаја, али да за српску историју и културу имају велику важност.

Развој методике рачунске наставе за основну школу у Кнежевини Србији у првој половини XIX века

У првој половини XIX века у основним школама у Кнежевини Србији доминирају учитељи Пречани, школовани у Хабзбуршкој монархији, од којих су многи имали завршену сомборску Норму (Препарандију). С друге стране, у недостатку школованих учитеља Србија се ослањала и на оне који су имали какво-такво образовање – неколико разреда гимназије или богословије, а понекад само основну школу. Недовољно спремним учитељима биле су потребне смернице за свакодневни наставни рад. Попечитељство просвештенија решење тог проблема нашло је у штампању „наставленија“, посебних упутстава за учитеље која су припремана уз нове наставне програме и која су чинила њихов саставни део. Такође је требало да упутства Попечитељства обезбеде минимум јединства у организацији рада школа и учитеља.

Концепција првих „наставленија“ била је широко постављена: у њима се прецизирају дужности учитеља и правила којих они треба да се придржавају не само на уско професионал-

С-1764 4320

НАСТАВЛЕНІЕ

ЗА УЧИТЕЛЪ ОСНОВНЫ УЧИЛИШТА.

Будући в цѣль основны училишта та, да дѣца не само знаня, за обштыи животъ нужна, себи присвои, него и нравствено воспитаніе получи, како да съ временомъ полезни грађани, вѣрни отечества сынови, прави христіани, и поштени люди буду; и будући се цѣль ова текъ тако постићи може, ако учителя, коима в лвио образованіи младежи повѣрено, дужности свои совершенно познаю, и званіе свое добро и точно отправляю: зато в рѣшило Попечительство Просвѣщенія издати сходно Наставленіе, по комъ же свакій учитель дознати моги, чега се при предаваніи учебны предмета придржавати има, и коя му правила како у поступанію съ дѣцомъ, тако и у поведенію нѣговымъ уобште наблюдавати надлежи. Предписанію пакъ ономъ текъ же тако моги учитель задоста учинити, ако увѣкъ предъ очима имао буде, да в позывъ и опредѣленіе нѣгово колико благородно, толико и свето; да одъ нѣговогъ руководенія зависи не само временно нѣговы ученика благополучіе, него и вѣчно блаженство; и да в нѣму предоставлено съ увѣреніемъ улавати и у млада и нѣжна срца нѣгова чувство добродѣтели, и обучавати ихъ у закону Божіемъ и страху Господню, кон в премудрости начало. Свакій дакле учитель треба званіе свое тако да отправля, како же у совѣсти своіей задовољство и награду наћи, и како же моги и предъ Богомъ за то одговоръ дати.

I. НАСТАВЛЕНІЕ У СМОТРЕНІЮ УЧЕБНЫ ПРЕДМЕТА.

1. Предметы, Высочайше изданомъ Уредбомъ одъ 23. Септемвриа т. г. ^{В. М.} 1818, за основна училишта прописани, имаю се предавати по слѣдующемъ расположенію:

1

Наставленије за учиѣље основни училишта (Београд 1844)

– садржи правила понашања учитеља у школи и заједници и захтеве везане за образовање и стручно оспособљавање учитеља.

Део *Наставленија* који се односи на наставу рачуна кратак је – заузима непуну страну. У њему су, у суштини, постављена само два захтева: да ученици прво треба да науче усмени рачун, па писмени, да учитељи треба да користе рачунаљку, а по потреби да се рачуна с мерама и новцем.⁷ Последњи захтев не треба схватити као проширивање програма новом темом – рачунање с мерама и новцем уведено је као израз примене принципа учења на примерима из свакодневног живота. Препоручује се рачунаљка са 12 шипки и 78 куглица – на првој шипки налази се једна, на другој две куглице, а на последњој 12. За рачунаљку се наглашава да „ова справа ту ползу причињава, да деца оно, што се предаје, не само лако схватити могу, него и узрок постигнути, зашто то бива“.⁸ Методички поступак представљен је на следећи начин: „По овоме ће учитељ почети децу прво у сабирању обучавати, додавајући прву куглицу другим двома, и питајући: један и два колико чини? један и три, три и четири, итд. При одузимању узимаће учитељ прву куглицу у руку и у исти мах питаће: један од један колико остаје? један од два, итд. На овај начин ће поступити и при множењу и деоби, и децу, с свему што говори практично уверити, с којим како подобателно готов буде, прећиће на рачун с чертама на скрижаљки који је такође вид наизустног рачуна, и тек после предузеће рачун с бројевима (числима) обрађујући задатке, где нужно буде, на употребителне код нас новце, мере, итд.“⁹ Примећујемо да је у *Наставленију* из 1838. године само истакнут уопштен захтев да деца треба да уче с разумевањем, док у *Наставленију* из 1844. године уочавамо и захтеве који се односе на садржај – захтев да се прво учи усмени, па писмени рачун, као и захтев да се при увођењу бројева и рачунских операција користе очигледна наставна средства.

Методика рачунске наставе за основну школу др Милована Спасића

Средином XIX века долази до значајних помака у области наставе рачуна у основним школама у Србији. Најпре је 1843. године изашао први уџбеник из рачунице за основне школе одобрен од Школске комисије – *Рачуница за учећу се младеж у народним училишћима Књажевска Србије* Симеона Прице. Потом је 1850. године др Милован Спасић објавио *Практичну рачуницу за учитеље основни училишћа*, први приручник из методике математике за учитеље штампан у Државној штампарији у Београду. Прегледом фондова библиотека установили смо да оне не располажу ниједним примерком Спасићеве методике рачунске наставе. Д. Трифуновић је ту књигу нашао у хиландарској библиотеци и обезбедио је факсимил (који се чува у Библиотеци

7 *Истѡ*, стр. 7–8.

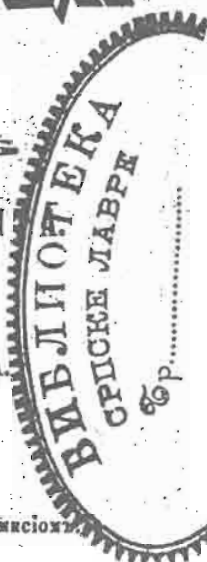
8 *Наставление за учитеље основни училишћа*. Београд: Попечителство просвештенија, 1844, стр. 7.

9 *Истѡ*, стр. 7–8.

ПРАКТИЧНА
РАЧУНИЦА

за

УЧИТЕЛЪ
ОСНОВНИ УЧИЛИШ
одъ
МИЛОВАНА СПАСИЊА.



Прегледано и одобрено школскомъ комисіою.

Цена е 50. пара.

У БЕОГРАДУ.

У Книгопечатњи Княжества Србскогъ.

1850.

Милован Спасић, *Практична рачуница за учитеље основни училишта* (Београд 1850)

Математичког друштва *Архимедес*), чији је део у вези с наставом множења објавио у књизи *Таблица множења* (2004).

М. Спасић (1818–1908) стекао је докторску диплому из области правних наука на Универзитету у Халеу.¹⁰ По повратку у Србију постављен је за главног школског управитеља. Са стањем у српским школама и образовањем учитеља непосредно се упознао приликом годишњих ревизорских обилазака школа. Такође, био је члан Одбора просвештенија (1845–1849) и потоње Школске комисије (1849–1871), саветодавног органа Попечитељства просвете, чији је делокруг рада обухватао законско регулисање организације школа, образовање и квалификације учитеља, прегледање и оцењивање школских уџбеника и израду наставних планова и програма. Био је један од иницијатора предлога Школске комисије да се у Крагујевцу отвори педагошка школа за образовање учитеља. Дobar познавалац просветних прилика у Кнежевини Србији и начина на који се у школама радило, Спасић се подухвата тога да помогне учитељима и пише прва педагошка дела – *Практичну рачуницу за учишћеље основни училишћа* (1850), *Наравствени воспиташеље деце за родителје и учишћеље* (1850), *Педагогично-методично насћавление за учишћеље основни школа* (1855), као и уџбенике из земљописа, јестаственице и читанку.

Спасићева *Практична рачуница за учишћеље основни училишћа* штампана је у малом формату (А6) и има шездесет страна. Организована је у шест целина: *Први гео – О бројању и писању бројева; Други гео – О сабирању, О одузимању; Трећи гео – О множењу, О геоди; Четврти гео – Таблица новца, Таблица мере, О разнореченим бројевима, Сабирање разноречени бројева, Одузимање разноречени бројева; Пети гео – Множење разноречени бројева, Деоба разноречени бројева; Шести гео – Просто правило шројно*. Нагласимо да је Спасићева терминологија особена – цифре назива знаковима броја или једночланим бројем, тачан рачун назива рачуном правим, нулу пише са два л (нулла) итд.

Кључна особеност Спасићевог приручника јесте усмереност на математичку анализу садржаја, тј. на математичко објашњење одређених појмова и поступака, док су нека општа педагошка (методичка) питања у њему запостављена. Спасић је више ишао за тим да пружи основе за развијање елементарне рачунске писмености. Као кључне карактеристике тог дела издвајамо следеће:

- Нема симболичког записивања операцијских знакова, већ су операције и релације исказане речима (на пример, „3 путъ 3 есу 9“). У поступку писменог рачунања подвучена црта употребљава се као знак једнакости при сабирању, одузимању и множењу, а при дељењу се користи следећа симболика – $6|294|49$ – што бисмо данас записали као $294 : 6 = 49$.
- Садржај је структурисан кроз блокове бројева, 1–10, 1–20, 1–100, 1–1000 итд.

¹⁰ Године 1845. Спасић је изабран за члана Друштва српске словесности, године 1864. за члана Српског ученог друштва, а 1892. године за почасног члана Српске краљевске академије.

- При увођењу „основних бројева“ (основним бројевима названи су бројеви од 1 до 10) наглашава се коришћење очигледних наставних средстава (руке, прсти, јабуке итд.). Упоредо са увођењем бројева до 10 (пребројавањем објеката) уводе се операције сабирања и одузимања на реторички начин („Една рука и јошће една, колико чини?“).¹¹ Тек након такве обраде бројева и рачунских операција сабирања и одузимања уводе се цифре и цифарско записивање бројева. При увођењу бројева већих од 10 дидактички материјал правилно је структурисан (снопови од 10 везаних штапића), а значење бројева везује се за декадну основу бројевног система („295 значи, две стотине и деведесет и пет“).¹²
- При увођењу рачунских операција нема разложеног, поступног рачунања, већ су дати само поступци писменог рачуна.
- У разматрању начина записивања бројева и рачунских операција акценат је на математичкој тачности излагања садржаја. Тако се инсистира на месној вредности цифре (где која цифра стоји, колика је њена вредност). При увођењу операција сабирања и одузимања значење операција у блоку бројева до 20 везује се за очигледна наставна средства, одмах затим прелази се на писмено рачунање великим бројевима, а објашњење поступка сведено је на наглашавање значаја правилног потписивања бројева и скреће се пажња на то да се рачуна почев од јединица.
- Множење је одређено као скраћено сабирање, дата је таблица множења, коју ученици треба да науче напамет, а затим се концизно објашњава писмени поступак рачунања. На сличан начин уведена је и операција „деобе“ (дељења). Код дељења се разматра и дељење са остатком.
- Уводе се јединице за мере, време и новац, као и рачун с тим јединицама.
- Приликом обраде „простог правила тројног“ уводе се појмови „сразмерност управна“ и „сразмерност узаимна“.
- Значење свих појмова и поступака исказује се текстуалним задацима с примерима из живота.

Практична рачуница за учитеље усмерена је на математичку анализу и објашњење основних рачунских појмова и поступака. Књига је окренута обичном човеку, а њена је сврха да оспособи многе у свакодневној потреби за рачуном. С обзиром на доба у ком је писана и низак ниво математичког образовања учитеља, та је сврха била веома значајна јер већина грађана, па ни учитеља, није имала потребно математичко образовање.

¹¹ Спасић, М. (1850). *Практична рачуница за учитеље основни училишта*. Београд: Књигопечатња Књажевства Србског, стр. 4.

¹² *Исио*, стр. 9.

У Србији је средином XIX века радило 187 основних школа са 213 учитеља, од којих је око две трећине школе завршило у Војводини (тадашњој Хабзбуршкој монархији).¹³ Кнежевина Србија добила је своју прву учитељску школу тек 1871. године. У оскудици педагошке литературе на српском језику, недовољно спремни учитељи ослањали су се углавном на наставне планове и програме и „наставленија“ просветних власти, документе који су им давали какве-такве смернице у погледу избора наставног садржаја и редоследа његовог обрађивања. Године 1855. Спасић је објавио још један приручник – *Педагогично-методично наставление за учитеље основни школа*. Као главни школски управитељ обилазио је школе по Србији и непосредно се упознао са стањем и проблемима с којима су се суочавали у педагошко-методичком погледу недовољно обучени учитељи. Попечитељство просвете препоручило је Спасићево *Наставление* учитељима као приручник и оно је наредне две деценије (упутство је имало још једно издање, 1859. године) било основни уџбеник по којем су се учитељи у Кнежевини Србији управљали у раду.

Спасићево упутство организовано је у две целине. У првој, под насловом *Педагошки гео*, дате су опште педагошке напомене о својствима доброг учитеља, о потреби да учитељи прате и познају способности и особине ученика и да се старају о њиховом физичком и моралном развоју. Потом се Спасић задржава на проблемима организације школског рада и даје смернице учитељима о уређењу учионице, пријему ученика у школу, дисциплини, наградама и казнама, распореду наставних часова и наставном програму. У другој целини, под насловом *Методички гео*, дата су методичка упутства за сваки наставни предмет, а у седамнаестој глави за наставу рачуна. Методика наставе рачуна дата је на две стране. У уводном делу дефинисан је циљ рачунске наставе: „Рачун је важан, једно што га у свим нашим одношајима врло требамо; а друго што је он прекрасно средство, да се деци, која школу похађају, ум и остале душевне моћи развијају, изобразе и изоштре. Он је, дакле, предмет разума, и ако се својствено свом сходном начину не предаје, циљ је промашена.“¹⁴

Методичка упутства за учитеље разрађена су у десет „правила“: 1) прво правило тражи да се настава рачуна заснива на „увиђању и разумевању“, што се може постићи очигледним представљањем математичких садржаја и сталном провером тога да ли су ученици разумели садржај; 2) друго правило тражи да се увек полази од примера и да се настава тако организује да ученици сами долазе до правила; 3) трећи је захтев да се ново градиво учи на темељу претходно обрађеног и с њим у вези; 4) четврто правило налаже вежбање, односно сталну примену наученог; 5) петим правилом истиче се захтев да усмено рачунање претходи писменом рачуну; 6) шесто правило односи се на математичке задатке – да би учитељ проверио да ли су ученици

13 Видети у: Ивановић, Д. (2006). Српски учитељи из Хабзбуршке монархије у Србији (1804–1858). Београд: ЗУНС.

14 Спасић, М. (1855). Педагогично-методично наставление за учитеље основни школа. Београд: Правителствена књигопечатња, стр. 53.

ПЕДАГОГИЧНО - МЕТОДИЧНО

НАСТАВЛЕНИЕ

ЗА

УЧИТЕЛЪ ОСНОВНЫ ШКОЛА.

Списано

Др. Милованъ Спасићъ,

Начал. П. Просвѣт., редовный Членъ Дружтва Срб. Словесности,
и Членъ Школене Комисіи.

Прегледала и одобрила Школена Комисіи.

ДРУГИЙ ПУТЬ СЪ ПОПРАВКАМА ПЕЧАТАНО.

ЦЕНА 6 3 ГРОША.

ооо

БЕОГРАДЪ.

У Правительственной книгопечатни.

1859.

Милован Спасић, Педагогично-методично наставање за учитеље основни школа (Београд 1859)

разумели градиво, треба да им пружи могућност да сами проналазе и задају одговарајуће задатке; 7) седмо правило тражи да учитељ подели ученике у групе према способностима - на пример, прва група да ради рачунске операције у првој десетици, друга од 10 до 100, трећа од 100 до 1 000 итд.; 8) осмо правило односи се на истицање декадне основе бројевног система при увођењу бројева и операција с њима („Овај десетични ред рачуна или систему бројева треба да учитељ ученицима одмах при бројању разјашњавати почне“);¹⁵ 9) девето правило односи се такође на истицање декадне основе бројевног система при поређењу бројева („По овом десетичном систему, деца ће лако схватити и величину сваког броја, па ће по томе и одношај једног броја спрам другог дознати“);¹⁶ 10) последње, десето правило тражи да при обради „простог правила тројног“ деца прво закључују (усмено) на основу задатака из свакодневног живота, а да тек затим записују постепено поступак решавања задатака.

У Педагогично-методичном *настављенију* истакнута су три важна захтева везана за садржај рачунске наставе: усмени рачун претходи писменом рачуну; садржај треба да се структурира кроз блокове бројева (1-10, 1-100, 1-1 000, итд.); при увођењу бројева, рачунању с њима и при поређењу бројева треба да се полази од декадне основе бројевног система. Овај последњи захтев видимо као веома значајан: Спасић је, наиме, истакао да бројеве не можемо разумети тако што ћемо формирати интуитивну представу о, на пример, броју 256 као о групи од 256 објеката, већ да значење бројева усвајамо кроз њихово разлагање на декадне суме (на пример, збир стотина, десетица и јединица).

Поред захтева који се односе на садржај, Спасић истиче и значајне опште методичке захтеве, пре свега принцип учења с разумевањем, а као претпоставке учења с разумевањем наводи следеће: ученицима треба очигледно представити математичке појмове и поступке; ученици треба на основу примера самостално да закључују и осмишљавају правила; ново знање гради се на претходном знању и искуству; ученици треба сами да састављају задатке који се односе на усвојено градиво.

Ако упоредимо Спасићеву *Практичну рачуницу* и његово *Настављеније*, видимо да у другом делу даје знатно разрађенију методичку концепцију. Повезивање општих педагошких (методичких) принципа (који су и за наше време актуелни и важећи) с конкретним математичким садржајима представља важан корак у развоју методике рачунице у Србији, али, с обзиром на мали обим дела *Настављенија* који се односи на наставу рачуна, још се не може говорити о целовитој и разрађеној теорији наставе математике у основној школи.

¹⁵ Исто, стр. 55-56.

¹⁶ Исто, стр. 56.

Педагошке поуке Милана Ђ. Милићевића

У другој половини XIX века долази до значајних помака у области организације наставног рада у српским основним школама, па и на пољу методике наставе математике. Године 1850. изашао је нов уџбеник из рачунице за основне школе – *Крајња рачуница за основне србске школе* Филипа Христића. У исто време рад др Ђорђа Натошевића на организацији српских школа у Хабзбуршкој монархији, на стручном образовању учитеља и подизању квалитета наставе добија признање и у Кнежевини Србији, у којој су учитељи такође користили његово *Крајња уџбеник за србске народне учишћеље* (1857)¹⁷ и *Уџбеник за предавање букварских наука учишћељима народних училишта у Аустријском царству* (1858).

Уочи отварања Учитељске школе у Крагујевцу Министарство просвете покренуло је иницијативу да се учитељи окупљају око зборовра ради размене професионалног знања и искуства. Године 1868. Милан Ђ. Милићевић (1831–1908) покренуо је *Школу*, први педагошки часопис штампан у Кнежевини Србији.¹⁸ Милићевићев рад у просвети био је дуг и плодоносан: од 1861. до 1880. године радио је као секретар Министарства просвете, потом као начелник и помоћник министра. За српску педагошку књижевност нарочито су значајна његова дела *Школе у Србији од времена овога века до краја школске 1868. године* (1868), *Како се учи књија* (1869), *Педагојске поуке за учишћеље, родишћеље и све пријашћеље народној образовања* (1870), *Историја педагојике* (1871), *Педагојика или шемељи школовања (први део – теорија) – француски од М. Шарбона* (1872), *Појед на народно образовање* (1878).¹⁹

Овде ћемо се задржати на Милићевићевом делу *Педагојске поуке за учишћеље и родишћеље и све пријашћеље народној образовања*. Оно је настало, како аутор у предговору наглашава, као резултат искуства стеченог из школског надзора који је као секретар Министарства просвете обављао готово две деценије. *Педагојске поуке* организоване су у пет целина, а у трећој се аутор задржава на настави појединих наставних предмета. У делу о настави рачуна Милићевић у први план ставља утилитарну функцију наставе математике: „Ако има знања, којему би корист опажали и прости људи, онда је баш то рачунско знање. Свима нама треба да умемо прорачунати што зарађујемо и шта трошимо, и ваљда да и нема таквога сиромашка, коме не би користило да уме бројати.“²⁰ Зато је важно правилно одмерити који су математички садржаји

17 Друго поновљено издање изашло је 1861. године.

18 *Школа* је излазила од 1868. до 1876. године.

19 Године 1857. Милићевић је изабран за редовног члана Друштва српске словесности, 1864. године за редовног члана Српског ученог друштва, а 1887. године за редовног члана Српске краљевске академије (био је председник СКА од 1869. до 1899. године).

20 Милићевић, Ђ. М. (1870). *Педагојске поуке за учишћеље и родишћеље и све пријашћеље народној образовања*. Београд: Државна штампарија, стр. 73.

ПЕДАГОГИЈСКЕ ПОУКЕ

ЗА

УЧИТЕЉЕ, РОДИТЕЉЕ

И

СВЕ ПРИЈАТЕЉЕ НАРОДНОГА ОБРАЗОВАЊА.

„Буде овај књига, она је ово што се ова
када воје не, имају да се, као раба кривога
умоу да изведе.“

Човек само осветљеном постаје човек.
Ум и т.

НАПИСАО

М. Ђ. МИЛИЊЕВИЋ.

[Преведено из „Школа“ 1870.]

У БЕОГРАДУ

У ДРЖАВНОЈ штампарији. 1870.

Милан Ђ. Милићевић, Педагојске поуке за учитеље и родитеље
и све пријатеље народног образовања (Београд 1870)

потребни на нивоу основне школе, нарочито узимајући у обзир различите потребе становника села и вароши.

Милићевић пише да би он „најпре волео“ да деца науче да броје и да записују бројеве од мањих ка већима. Наглашава потребу да се ради на табли, „очигледно“, јер само ако се ради уз помоћ табле, „ђачке очи све гледе у једну тачку, пажња њихова прати рад једног ученика, који тако постаје рад целе школе. Мале црне таблице и прописи не могу то да ураде.“²¹ Такође наглашава да у настави рачуна треба истаћи једноставност декадног система: „Десетна система, кад се добро предаје, за чудо се мили деци због своје простоће.“²² Друга тематска целина после бројања јесу рачунске операције – ту се тражи да ученици науче напамет таблице сабирања, множења, одузимања и дељења, да најпре савладају усмени рачун, па тек онда писмени. Код писменог рачуна Милићевић тражи употребу аналитичког метода, који подразумева кретање у учењу од примера ка разумевању правила: „Видео сам да увек деца зевају и дремљу кад теорија иде пре примера, јер је у њих моћ мислилица још слаба и нејака; а оживе и крећу се без страха кад примери иду пре правила, по чему чувства, која су далеко живља, траже оно што се даје осетити и иду на сусрет примени.“²³

Ове наизглед скромне методичке напомене биле су за наше учитеље од великог значаја: не заборавимо да у Србији у то време још претежу учитељи без стручног педагошког образовања, да се скупна (заједничка) настава још није усталила, већ да су многи учитељи и даље радили углавном индивидуално, са само једним учеником, да употреба школске табле, која нам се данас чини по себи јасном и разумљивом, и учење с разумевањем – настава у којој се „не декламују правила“, већ их ученици сами изводе – захтевају нарочиту обуку, коју су учитељи у Србији добили тек са оснивањем прве учитељске школе у Крагујевцу 1871. године.

Допринос Стевана Д. Поповића развоју методике рачунске наставе за основну школу

Оснивање Учитељске школе у Крагујевцу представља прекретну тачку у развоју српске просвете у XIX веку. Један од иницијатора оснивања учитељске школе био је Стеван Д. Поповић (1844–1902), који је као државни питомац од 1865. до 1868. године студирао педагогију и филозофију на универзитетима у Цириху, Берлину и Гети. Поповић је био творац првог плана Учитељске школе и ње први професор педагогије. Био је министар просвете од 1884. до 1886.

21 *Исџо*, стр. 74.

22 *Исџо*, стр. 77.

23 *Исџо*, стр. 76.

године, редовни члан Главног просветног савета од оснивања тог тела 1880. године и први уредник *Просветног гласника*, званичног органа Министарства просвете и црквених дела.²⁴

Поповићево педагошко дело је велико, а у овом прилогу задржаћемо се на оним његовим радовима који се односе на методiku рачунске наставе, а за које, одмах да нагласимо, сматрамо да представљају значајан искорак у развоју методике рачунске наставе у Србији. Први Поповићеви приручници били су *Практично предавање из рачуна I* (1869), *Практично предавање из рачуна II* (1869) и *Практично предавање из рачуна III* (1870). Нагласимо да су ти приручници од Министарства просвете и црквених дела прихваћени као нормативи по којима су учитељи имали да се управљају како у избору и распореду садржаја тако и у методичком поступку.²⁵

До шездестих година XIX века српска педагошка литература била је релативно оскудна, нарочито у области методике наставе рачуна. Упутства („наставленија“) Министарства просвете и црквених дела представљала су основну, понекад и једину литературу коју су учитељи користили. Негде у време оснивања Учитељске школе у Крагујевцу српска педагогија улази у нову фазу – решења проблема наставног рада о којима се раније писало највећим делом на темељу практичног искуства тада почињу да се разматрају у контексту ширих педагошких теорија и нових психолошких сазнања. Године 1872. Поповић је објавио уџбеник из опште и посебне педагогије за ђаке Учитељске школе у Крагујевцу – *Рад у школи (Методика) – за ученике Учитељске школе и учитеље основних школа – по Карлу Керу*. Поповићева *Методика* настала је по угледу на дело немачког педагога Карла Кера, професора Учитељског семинара у Готи. Намену књиге аутор је образложио речима: „У овој ћемо књизи изложити како треба спремити учитеље народних школа, пре него се приме тог светог, ама и тешког посла.“²⁶ Обимом велика (467 страна), књига је организована у две целине. У првој (која има седамдесет страна) образложена су својства доброг учитеља и у тој целини школа се посматра као васпитна установа. У другој целини, под насловом *Школска настава*, изложена су општа начела наставног рада и методика рада у свим предметима у основној школи. *Методика*, дакле, представља композит педагошких и дидактичких питања, као и питања посебних методика, али је ова трећа област у њему највише обрађена.

Методици наставе рачуна посвећено је поглавље под насловом *Рачунска стѝрука* (72 стране), које је организовано у две целине – *Рачунање* и *Практична теометрија*; у њима је Поповић у сажетој форми и краћем обиму изнео методiku рачунске наставе коју је неколико

24 Поповић је од 1870. године био члан Српског ученог друштва, а од 1892. године почасни члан Српске краљевске академије.

25 Распис учитељима и учитељкама од 4. августа 1870. год. о рачунању у основним школама. У *Школски зборник закона, правила, наредба и ш.г. по којима су уређене и по којима се управљају школе Кн. Србије*. Београд: Државна штампарија, 1875, стр. 200–203; Распис учитељима и учитељкама од 16. новембра 1870. год. о практичном предавању рачуна, *Исто*, стр. 201–206.

26 Поповић, Д. С. (1872). *Рад у школи (Методика) – за ученике Учитељске школе и учитеље основних школа – по Карлу Керу*. Београд: Државна штампарија, стр. 6.

година раније дао у *Практичним предавањима из рачуна I, II и III*. Методику рачунске наставе започиње цитатом из дела Адолфа Дистеверга: „Нема горе и глупље заблуде од оне која мисли да само наука хришћанска може урадити нешто за оно што је добро и поштено, а да се то не може достићи никојом другом струком, па ни рачунањем.“²⁷ У духу Дистевергове максиме да настава сваког предмета која је „доиста права настава“ једнако доприноси развоју детета, Поповић дефинише два основна задатка наставе рачуна у народној школи: прво, рачуница има „материјалну важност [...] рачун треба не само онима који по свом позиву морају дубље проићи у област математике, него и сваком човеку који има што да ради у друштвеном животу, који има посла са занатом, трговином итд; такав се човек неће моћи окренути у свету, ако није постигао колико толико способности, да оно што му дође уме да прорачуна или срачуна“; друго „од рачунања нема бољег средства да се развије разум у човека и уопште да му се дух образује [...] највећа је корист од рачунања у томе што се њиме најзгодније утиче на развитак разума“. Тим задацима додаје и трећи: „Радовање детета када се оштроумно нечему досети [...] тиме му се уједно подиже и развија све више воља за рад [...] тако се оно само навикава да се држи правила и закона које је сам разум нашао.“²⁸

Два кључна начела на којима треба засновати наставу рачуна, по Поповићу, јесу начело очигледности и начело саморадње, а суштину правилне методе чине четири фазе – процеса: индукција, понављање, очигледност и вежбање. Начело очигледности тражи да се у учењу пође од непосредне околине и искуства детета, да се искористе сви предмети које деца познају и које је могуће пребројавати, да се као наставна средства, поред рачуналке, прибаве најразличитији материјали – зрнца кукуруза, каменчићи, штапићи – и да се, полазећи од именованих бројева (два пријатеља, тројица браће, четири јабуке, два зрнца, три црте) постепено прелази на именоване бројеве (2, 3, 4): „Ово рачунање с чистим бројевима одговара управо ономе што се с формалне стране тражи од рачунања, јер када се апстрахује, онда разум ради, а то је код чистих бројева, где ђак од појединачног долази до општег.“²⁹

Индуктивни поступак подразумева да се на основу појединачних примера дође до општег правила, при чему учитељ треба да се стара о томе да ученици сами изналазе правила: „Само ће оно ђак запамтити и само ће се оним вазда користити, што буде сам нашао путем очигледности и што му је разноврсним вежбањем објашњено што се јасније може.“³⁰ Очигледност се ту односи и на карактер задатака које треба задавати ученицима за вежбање. Поповић предлаже задатке везане за свакодневни живот: „Тако је, на пример, за сеоску децу од велике користи да прерачунају колико треба семена да се оволика, а колико да се онолика њива засеје; колико ће донети њива ако жетва буде лоша, колико ако буде средња, колико, пак, ако буде добра; или,

27 *Истио*, стр. 257.

28 *Истио*, стр. 259–260.

29 *Истио*, стр. 268.

30 *Истио*, стр. 269.

колико једна крава потроши сена за једну зиму, а колико може дати млека и надокнадити оно што се на њу потроши; или, колико отац потроши обично на одело једног свог детета преко целе године; колико га стаје издржавање читаве породице.³¹

Потребу да се у настави рачуна у основној школи почне од усменог рачуна, који је „претежнији“ од писменог, Поповић образлаже чињеницом да се усмени рачун чешће користи у свакодневном животу и проценом да је „он бољи за такозвану гимнастику ума“.³² Али учитељ треба да води рачуна и о томе да ученик све оно што усмено, „у глави израчуна“, уради и писмено: „Нека нико не мисли да ће добро учинити ако раздвоји рачунање из главе од рачунања на табли, тако да изгледају чисто као две струке, од којих се свака друкчије предаје и учи“, при чему усмено рачунање треба да је „доиста право рачунање из главе, с разумом, а не да се наопаком методом дете изгуби у рачуну с цифрама. У ову погрешку се лако запада, особито када се место бројева замишљају цифре и кад оне ђацима непрестано у ваздуху пред очима стоје.“³³

Следећи важан принцип у настави рачуна јесте то како је боље да ученик научи да реши исти задатак на више различитих начина него да се стално вежба на различитим задацима. Циљ наставе рачуна јесте да се ученици науче „рачунању с разумом“. То се постиже када се у настави иде од једноставнијег ка сложеном, од лакшег ка тежем, када се рачун обрађује постепено, када се ученици не оптерећују преобимним градивом, када учитељ стално поставља питања и тражи објашњење за поступак који се примењује, прилагођава садржај „ступњу дечјег развика“ и стално има на уму то да се „у школи не тражи да два три ђака науче добро рачунати, већ да цео разред напредује у рачунској увиђавности и окретности“.³⁴ Додајмо и то да Поповић заступа став како је сваки час, па и час рачуна, истовремено и час из говорења: „Дужност је учитеља да на часу рачуна пази да деца говоре што се боље и јасније може, како би према њиховом усменом исказивању могао видети како ђаци стоје с разумевањем својим. [...] Ако је мисао јасна, онда ће је и ђак исказати јасним и одређеним речима, које су јамац да ђак разуме оно што говори.“³⁵

Наставни програм из рачуна из 1871. године није предвиђао садржаје из геометрије, али будући да је свој уџбеник Поповић припремао претходних година, када се још није знало како ће нов наставни програм изгледати, он је у њему дао и методичка упутства за ту тематску област, коју је распоредио у четврти разред основне школе. По Поповићу, и настава геометрије има материјалну и формалну вредност. С једне стране, геометрија је потребна у практичном животу (при зидању куће, да се израчуна колико је потребно материјала, за обраду земље,

31 *Исџо*, стр. 276.

32 *Исџо*, стр. 281.

33 *Исџо*.

34 *Исџо*, стр. 280.

35 *Исџо*, стр. 290.

да се израчуна површина засада итд.) и бројним занатима, а, с друге, геометрија „побуђује у човеку осећање облика, изоштрава око и дух и не да човеку да сматра ствари тек онако без размишљања“.³⁶ Поповић налази да се у нашим школама геометрија „слабо предаје“ и да од ње углавном нема „никаве хасне“, а узрок томе види у лошој методи рада, у којој се полази од Еуклидових аксиома. Настава геометрије у основној школи треба да почива на три принципа: 1) треба да се заснива на очигледности – по узору на Фребелов систем и на метод који предлаже Адолф Дистеверг; 2) потребно је да се предаје „начином развијања“, који подразумева то да учитељ пажљиво одабраним питањима води ученика од очигледног (слика и представа) до језичког израза; 3) садржај треба да се предаје „практично“, што значи да је увек потребно тражити начине примене стеченог знања.

Овде ћемо се накратко задржати на новом упутству за учитеље – *Распореду предмета за мушке и женске основне школе и упућивање како ће се предавати*, које је Министарство просвете и црквених дела донело 17. октобра 1871. године. Упутство су саставили Милован Ђ. Милићевић и Милорад Поповић Шапчанин, двојица секретара Министарства, који се у делу о настави рачуна углавном ослањају на одговарајуће странице Поповићевих приручника објављених 1869–1870. године, па и упућују учитеље на њих. Укратко су дати следећи принципи и правила у рачунској настави: 1) да се рачун у почетку предаје очигледно, уз помоћ рачуналке, прстију, штапића, црта на табли, 2) да се правила не уче напамет, „него ваља сама деца да их пронађу и утубе из многих примера“,³⁷ и 3) да се рачунски задаци бирају из свакодневног живота. Наглашава се да се у првом разреду уче лепо и тачно писање цифара и усмени рачун, али да учитељ најпре треба неколико усмено решених задатака да напише на табли, па да их ученици препишу на своје таблице. За други разред предвиђени су задаци који су „удешени“ тако да ученици на основу њих могу да упознају новац и мере. Код усменог рачуна инсистира се на томе да ученици науче правилно и течно да говоре, а код писменог да лепо и тачно науче да пишу бројеве. Такође, у другом разреду предвиђено је да ученици науче таблицу множења и дељења. Упутства за трећи разред дата су у једном пасусу: тражи се да приликом множења учитељ нарочито пази на скраћивање нула на крају чисилаца или делитеља, да код усменог рачунања задаје задатке с мањим, а код писменог рачунања с већим бројевима, и да ученике упозна с римским цифрама. За четврти разред предвиђено је да ученици овладају рачуном с разломцима, за који се тражи да се учи из „најјаснијих примера“.

Нагласимо да су у развоју методике наставе рачуна за основну школу у Србији значајну улогу имала дела Фридриха Дитеса. Наиме, године 1872. М. П. Шапчанин превео је Дитесову *Теорију педагогије или Основе науке о васпитању и настави*, а 1876. године његову *Методику за народне школе на историјској основи (за употребу наставника основних и средњих школа)*.

36 Исто, стр. 294.

37 *Распоред предмета у основним школама и упућивање како ће се предавати*. Београд: Државна штампарија, 1871, стр. 15.

На основу §. 2. и 23. закона о устројству основних школа од 11. септембра 1863. министар просвете и црквених дела одређује овај

РАСПОРЕД

предмета за мушке и женске основне школе.

I. РАЗРЕД.

Зимњи течај:

1. *Наука хришћанска*: Молитве: „Оче наш“ и „Богородице дево.“

2. *Српски језик*: Вежбање у говору; читање и писање рукописних и штампаних писмена.

3. *Рачун*: Рачунање у сва четир вида с бројевима од један до десет, усмено и писмено.

Летњи течај:

1. *Наука хришћанска*: Божије заповести.

2. *Српски језик*: Продужење читања и писања; познавање именица и старих писмена.

3. *Рачун*: Продужење рада с бројевима од један до десет.

4. *Певање*: Црквено појање: одговарање вечерње и јутрење.

II. РАЗРЕД.

Зимњи течај:

1. *Наука хришћанска*: Молитве пре и после јела; црквена историја.

2. *Српски језик*: Наставља се вежбање у говору и читању; разликовање именица, придева и глагола; познавање родова и бројева; писање с јачим об-

Летњи течај:

1. *Наука хришћанска*: Црквена историја.

2. *Српски језик*: Продужава се оно из првог течаја; познавање знакова; писање по казивању и по прегледалици; преписивање читаних чланака из читанке.

Распоред предмета за мушке и женске основне школе
и уједињено како ће се предавати (Београд 1871)

Та дела коришћена су у Учитељској школи у Крагујевцу у настави опште и посебне педагогије, а ми ћемо се задржати на Дитесовој *Методици*, за коју је С. Д. Поповић написао позитивну рецензију и одобрио њену употребу у образовању српских учитеља. Између осталог, Поповић пише да је по оснивању Учитељске школе 1871. године предавао управо по Дитесовој *Теорији њедатоције*, а да је преводом *Методике*, другог Дитесовог дела, иако су у њему педагошка и дидактичка питања разматрана из историјске перспективе, наша педагошка књижевност значајно обогачена. Наводи и да се то дело „не може ни најмање као излишно сматрати“, јер је и у Србији „крајње време да сви они људи који имају посла с образовањем и васпитањем народне омладине буду што обавештенији о законима развијања човечије природе у телесном, умном, моралном и.т.д. правцу, и да према тим законима удешавају свој наставнички рад“³⁸

У Дитесовој *Методици* настави рачуна посвећено је десетак страна. На почетку се наводе два основна начела савремене наставе рачуна: први је свођење бројева на декадни систем због веће прегледности, а други је представљање бројева очигледно. Као велики поштовалац дела Јохана Хајнриха Песталоција, у историјском прегледу развоја методике наставе рачуна Дитес се највише задржава на методу коју је Песталоци разрадио. Пише да је његова највећа заслуга у томе што је „увео, или правије рекавши, изнова пронашао [...] принцип очигледности“³⁹. Наиме, Песталоци је осмислио „таблицу јединица“ – велики квадрат који је раздељен на сто мањих квадрата, с тим што је у првом реду квадратића у сваки уписана једна коса црта, у другом реду две, у трећем три итд. Користећи то очигледно средство, Песталоци је успео да рачун приближи деци у узрасту од шест година, што је било супротно становишту – у то време општеприхваћеном – да рачун деца могу да уче тек од девете или десете године. Друго, Песталоци је првенство дао усменом рачуну, „удесио га је да буде рачунање с правим и очевидним бројевима, ослободивши га од простих бројева“⁴⁰. Али је Песталоци, следећи свој примарни циљ – развој душевних моћи сваког детета – запоставио писани и практичан рачун, који је у целини подредио тзв. мисаоном (усменом) рачуну. Ту је једностраност касније надвладао Адолф Дистеверг у *Методичком руководењу за целу наставу рачунску*. А како, по Дитесу, треба да се предаје рачун у основној школи? Најпре су потребни ваљан избор и организација наставног садржаја: у првом разреду уче се рачунске операције до 20, у другом до 100, у трећем до 10 000, у четвртном рачун са „целим системом бројева и правило тројно“. Деци треба прво очигледно представити бројеве од 1 до 5 (цртама, тачкама, крстићима, куглицама, дрвеним штапићима, на рачунаљци, а могу се пребројавати и прозори у учионици, клупе, деца итд.), затим треба вежбати рачун у том опсегу бројева, потом се прелази на бројеве од 6 до 10, па на опсег од 11 до 20. Када је реч о аритметичким правилима, важно је да их деца сама изводе

38 Дитес, Ф. (1876). *Методика за народне школе на историјској основи за потребу наставника основних и средњих школа* (превод М. П. Шапчанин). Београд: Државна штампарија, стр. IX.

39 *Истио*, стр. 195.

40 *Истио*, стр. 196.

у разговору са учитељем, а не да их уче напамет. Такође, настава рачуна јесте прилика да се уведе све оно што је потребно у свакодневном животу, а то је употреба новца (преко цена намирница, висине наднице, добитка и трошкова у земљорадњи и занатима) и мера (пре свега за тежину). На тај начин у настави рачуна ученици добијају практична, „народно-привредна“ знања. На крају Дитес износи мишљење да у нижим разредима ученицима нису потребни посебни уџбеници из рачуна, али да су учитељима неопходни методички приручници.

Године 1878. Поповић је објавио *Рачуницу за основне школе за I и II разред*, а наредне године *Рачуницу за основне школе за III и IV разред*. На овом месту детаљније ћемо представити методички концепт који је развио у тим уџбеницима, будући да је у њима разрадио и применио принципе које је већ био дао у приручницима објављеним 1869. и 1870. године и у *Методистици* из 1872. године. Он је своју теорију наставе математике даље развијао, тако да се први пут појављује заокружена систематична методичка концепција. Карактеристике Поповићеве методике јесу следеће:

- При увођењу бројева, као и при рачунању с њима, постављен је захтев за очигледним представљањем бројева. Материјал који је за ту сврху предложен правилно је структурисан (види се декадна основа бројевног система) – „најважније је начело, по коме се има радити је начело очигледности, јер без посматрања истинских ствари нема материјала из којих би се могле образовати јасне и тачне мисли“.⁴¹ Инсистира се на употреби следећих „справа“: руске рачуналке, „пљоште четвртасте даске“ (у којој је избушено сто рупа, по 10 у 10 редова, а потребно је и 100 ченова који су удешени према рупама), дрваца, Борнове справе (по којој се „помоћу обојених тачака може доста очигледно да представи рад са бројевима од 1 до 100“).⁴² После вежбања са стварним предметима долазе задаци са именованим бројевима, а затим с неименованим („чистим“) бројевима.
- Истиче се захтев да ученици активно учествују у наставном процесу. Настава рачуна јесте „умна радња“, тј. треба да развија способност самосталног закључивања и логичког мишљења. Поповић пише да се из рачуна мора уклонити „све оно што је механичко, што је уковано у оваква и онаква правила, која је туђа памет прописала и која се морају као бајаги напред научити“. Ученик се учитељевим питањима доводи до „разјашњења задатака [...] правила такође сам изводи из начина по коме је расправио више сличних задатака“.⁴³
- Усмено рачунање претходи писменом рачунању. Усмени рачун треба да положи чврст темељ свесном писменом рачунању. Под усменим рачуном Поповић подразумева „рачунање у глави“, без икаквог записа. Данас под писменим рачунањем подразумевамо такозвано цифарско рачунање. Поповић први уводи разложени поступак рачунања,

41 Поповић Д. Стеван (1878). Рачуница за основне школе. Усмени део (Ручна књига за учитеље). Прва свеска за I и II разред. Београд: Државна штампарија, стр. VII.

42 Исто, стр. X.

43 Исто, стр. V.

који представља основу писменог (краћег) поступка рачунања. Свако рачунање (сваки разложени поступак) које се спроводи уз записивање поступка назива писменим рачуном, а цифарско рачунање (данашње схватање писменог рачунања) објашњава као један од начина (који назива краћим начином) писменог рачунања. Тако се при сабирању уводи прво сабирање без прелаза, а поступак рачунања захтева разлагање бројева на стотине, десетице и јединице, па се стотине сабирају са стотинама, десетице с десетицама, а јединице с јединицама (на пример, $180 + 270$ јесте $100 + 200 = 300$; $80 + 70 = 80 + 20 + 50 = 150$; $300 + 150 = 450$).⁴⁴ Након разложеног рачунања уводи се писмени (цифарски) поступак сабирања, који Поповић објашњава као „краћи начин сабирања, почем је у њега та добра и значајна страна, што се цео рад свршава с мањим губитком школског времена“.⁴⁵ И други рачунски поступци (одузимање, множење, дељење) уводе се поступно, тј. садржај је подељен у мање, логички повезане садржајне целине, што олакшава процес учења. Начин структурисања садржаја прати његову логичко-математичку структуру. Алгоритми (поступци) рачунања дати су прегледно, систематично и умногоме су слични данашњим.

- Свакој новој теми приступа се тако што се рачунски поступци третирају процедурално, тј. објашњавају се на конкретним примерима, а на крају поглавља поступци се уопштавају реторички, у упутству учитељима. Можемо рећи да постоји висок степен уопштавања, с тим што је оно у реторичком облику (без симболичког записа).
- Занимљиво је то што Поповић при рачунању уводи више различитих поступака које третира као олакшице у рачунању и којима су изражена бројна правила аритметике. На пример: „... може се згодном приликом додати којем сабирку онолико јединица, колико је потребно до најближе више десетице, како би се тиме олакшало рачунање на памет. Оне јединице које су додате ради допуњења десетице, могу се одузети одмах од другог сабирка (или доцније од самог збира). Тако н.пр. ако је задато да се сабере: $91 + 192$, додаће се к сабирку 192 осам јединица и биће управо 200 . Тих осам јединица ваља одбити од другог сабирка 91 и остаће 83 . За тим ваља свршити сабирање и биће 283 .“⁴⁶ Изложени поступак представља процедурално изражено правило сталности збира, постоји висок степен уопштавања и постаје очигледно да се правило може применити на све природне бројеве. Поповић на тај начин уводи и везу између сабирања и одузимања, везу између множења и дељења, правило множења и дељења збира и друго.⁴⁷

44 *Исио*, стр. 18.

45 Поповић, Д. С. (1879). Рачуница за основне школе. Усмени део (Ручна књига за учитеље). Друга свеска за III и IV разред. Београд: Државна штампарија, стр. 23.

46 *Исио*, стр. 19.

47 Поповићева терминологија разликује се од данашње. Он користи следеће термине: *умаљеник*, *умалишељ*, *осијашак* (разлика), *знак равности* (једнакости) итд.

РАЧУНИЦА
ЗА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

ПИСМЕНИ ДЕО

(ЗА УЧЕНИКЕ И УЧЕНИЦЕ ОСНОВНИХ ШКОЛА)

ДРУГА СВЕСКА

ЗА III И IV. РАЗРЕД

Цена 80 пара дина.

У БЕОГРАДУ

ИЗДАЊЕ И ШТАМПА ДРЖАВНЕ ШТАМПАРИЈЕ
1879.

Стеван Д. Поповић, *Рачуница за основне школе, друга свеска за III и IV разред*
(Београд 1879)

- Настава рачуна у Поповићевој концепцији има за циљ да развија логичко мишљење и закључивање, али и да пружи знања која се могу користити у свакодневном животу. Сваки рачунски поступак зато се увежбава радом на великом броју задатака који су „практичне“ природе. То да Поповић математику посматра и као предмет који је неопходан за сналажење у свакодневном животу показују бројна вежбања која су намењена „претварању из једног наименовања у друго“, као и увођење садржаја везаних за „правило тројно“ и „просто интересно правило“.

С обзиром на време у ком је настала концепција методике рачунске наставе за основну школу С. Д. Поповића, о њој морамо говорити са уважавањем. Поповић је уочио и разумео проблеме које доносе „механичко“ учење и рачунање. Залагао се за развијање значења појмова и учење рачунских поступака путем примене принципа очигледности и употребе дидактичког материјала. На врло убедљив начин изложио је став да свако сазнање потиче од чулног искуства, али да примена принципа очигледности није циљ, већ да је средство у процесу учења. Дидактички материјал у његовој концепцији пажљиво је осмишљен и структуриран: поред дидактичког материјала којим се може манипулисати, Поповић уводи и бројевне слике којима се пројектују менталне представе везане за почетне бројеве (Борнову справу).

Поповић истиче и за данашње време актуелан став да ученик, вођен од учитеља кроз различите активности на одабраним примерима, пролази кроз процесе који резултирају формирањем појмова, односно да ученик „правила такође сам изводи из начина по коме је расправио више сличних задатака“.⁴⁸ Он износи захтев да се математика не учи на основу готових правила и дефиниција, већ да се из низа појединачних примера апстрахују сличности и тако долази до стварања нових знања. Тиме је наглашен значај предзнања ученика, односно питање о томе како да се осмисли однос предзнања ученика и садржаја који они треба да усвоје: нови појмови развијају се на темељу искуства и знања која ученици већ имају, јер „настава напредује без прекидања и без празнина“, а „све што се учи мора се учити тако да се може употребити у даљем образовању“.⁴⁹

Поповићев начин структурисања, разраде и излагања садржаја представља преломну тачку у историји наше методике наставе математике. Иако је у предговору приручника за прва два разреда нагласио да је њихову структуру осмислио по угледу на немачке уџбенике,⁵⁰ излагање садржаја, схватање начина и поступака развијања математичких појмова, чињеница да је Поповић на конкретним садржајима успешно применио опште методичке принципе – све то заједно представља велики искорак у српској методици математике.

48 *Истио*, стр. V.

49 *Истио*, стр. IV.

50 Поповић, Д. Стеван (1878). Рачуница за основне школе. Усмени део (Ручна књига за учитеље). Прва свеска за I и II разред. Београд: Државна штампарија, стр. XII.



Војислав Бакић (1847-1929)

Развој методике рачунске наставе за основну школу на основама „научне педагогије“

Дело *Рад у школи (Методика)* ђо Карлу Керу С. Д. Поповића, које је изашло 1872. године, било је наредних година XIX века основни уџбеник за ђаке Учитељске школе, а мање стручним учитељима, оним без професионалне учитељске спреме, било је основна литература на коју су упућивани од Министарства просвете и црквених дела ради поправљања и унапређивања наставног рада. Др Војислав Бакић, рецензент једног од издања Поповићеве *Методике*, припремио је 1878. године за ђаке Учитељске школе нов уџбеник из педагогије – *Науку о васијишању (удешену нарочиџо за ђредавања у учишљској школи)*. В. Бакић (1847–1929) студирао је педагогију у Лајпцигу и Хајделбергу од 1870. до 1874. године. Докторску дисертацију под називом *Русовљева ђедаџоџика с ђледишџа философске ђедаџоџике* одбранио је 1874. године на Универзитету у Лајпцигу и тако постао наш први доктор педагогије. На позив министра просвете Стојана Новаковића 1875. године дошао је у Кнежевину Србију за професора педагогије на Учитељској школи у Крагујевцу. У Учитељској школи радио је пуних осамнаест година, а 1892. године изабран је за редовног професора педагогије на Филозофском факултету Велике школе.⁵¹ Бакић је био члан Главног просветног савета од 1880. године; учешћем у раду тог тела обликовао је школско законодавство у Србији од 1880. до 1905. године. Био је и творац наставних планова и програма за учитељске школе 1875, 1881, 1887, 1896. и 1904. године.

Бакићева професионална и научна делатност богата је и разноврсна. Нагласимо овде само то да је развио концепт педагошког образовања учитеља и наставника и да је, као професор Учитељске школе и Филозофског факултета, и непосредно спровео тај концепт. Свој први уџбеник из педагогије – *Науку о васијишању* – засновао је на начелима Хербартове педагошке школе, пре свега научне педагогије свог професора Карла Фолкмара Стоја, и на искуству стеченом у раду с ђацима Учитељске школе и инспекцијском надзору рада учитеља.

Наука о васијишању штампана је у две књиге. У првој, под насловом *Оишџа наука о васијишању*, разматрају се општа питања педагошке науке: циљеви васпитања, средства васпитања, непосредно васпитање (вођење) и посредно васпитање или настава. Друга књига, *Примењена наука о васијишању*, односи се на питања породичног васпитања и школе („васпитне наставе“) и наставе појединих наставних предмета. С. Д. Поповић у име Министарства просвете прегледао је и оценио Бакићево дело, за које је дао позитивну оцену: „Према целокупном утиску које је на мене учинило проучавање дела г. Бакића ја се не устежем признати да је исто

⁵¹ Године 1883. Бакић је изабран за редовног члана Српског ученог друштва, а када је оно прерасло у Српску краљевску академију, изабран је за њеног почасног члана.

НАУКА О ВАСПИТАЊУ.

I. КЊИГА.

ОПШТА НАУКА О ВАСПИТАЊУ,

УДЕШЕНА НАРОЧИТО ЗА ПРЕДАВАЊА У УЧИТЕЉСКОЈ ШКОЛИ.

НАПИСАО

Др. Војислав Бакић,

ПРОФЕСОР УЧИТЕЉСКИ ШКОЛЕ.

У БЕОГРАДУ.

ИЗДАЊЕ И ШТАМПА ДРЖАВНЕ ШТАМПАРИЈЕ.
1878.

Војислав Бакић, *Наука о васпитању*, I књига (Београд 1878)

у нашој педагогијској књижевности врло потребно и да се може сматрати по својој оригиналности и новости као добитак у научним и школским делима.⁵²

Док су у Поповићевој *Методуци* општа педагошка питања сведена на три теме – „нужна својства доброг учитеља“, познавање способности ученика, физичко и морално васпитање у школи – Бакић у свом уџбенику поставља темеље опште, систематске педагогије у Србији и даје свеобухватан оквир тема, питања и проблема педагошке науке. *Наука о васпитању* у делу о примењеној педагогији представља систематизоване Поповићеве ставове, који су дати у скраћеном обиму, будући да су ђаци Учитељске школе ту област обрађивали по Поповићевим приручницима. Нагласимо и то да је у *Науци о васпитању* Бакић први у нашој педагошкој књижевности направио отклон од схватања основне школе као установе за елементарно описмењавање и дао јој васпитну улогу – да помаже и подржава морални, интелектуални и свеукупни развој детета – чиме је учинио важан корак ка теоријском педагошком утемељењу школе. Цена таквог приступа, међутим, било је извесно сужавање излагања методике појединих наставних предмета, што је у рецензији књиге Поповић приметно и забележио. Тако поглавље о рачуници има непуне четири стране.

Теорија васпитне наставе коју Бакић заступа била је у том тренутку критички одговор на својеврсну утилитаризацију основне школе. Концепција васпитне наставе водила је Бакића ка аутентичном одређењу васпитне вредности појединих наставних предмета: на првом месту су реални предмети, који се не односе само на непосредно чулно схватање већ и на знање о стварности уопште, тако да у њих спадају природне и друштвене науке које чине основу материјалног образовања. Формално образовање, с друге стране, односи се на предмете у оквиру којих се стичу представе о облицима и односима, а то су геометрија и рачуница, музика (с певањем) и језик (граматика и синтакса).

Већ смо нагласили да је рачуници Бакић посветио мали број страна у уџбенику. Али и у тој области он доследно спроводи концепцију васпитне наставе: најпре образлаже значај наставе рачуна, за коју пише да је основна помоћна наука за све реалне науке; друго, рачуница је наука која се заснива на тачности и стога је нарочито подобна „за дисциплиновање мисли, за вежбање у тачном мишљењу и прављењу логичних редова“, њом се добија представа о простору и времену, а појмом броја обухватају се „сва знања о природи и готово сви односи у животу“.⁵³ Слично томе, геометрија служи, у ужем смислу, вежбању у тачном посматрању (величина, облик и положај тела) и мерењу, а у ширем смислу вежбању логичког мишљења.⁵⁴ Као основни метод

52 Поповић, Д. С. (1878). Извештај Стевана Д. Поповића, управитеља учитељске школе, што је поднесен о овом делу г. министру просвете и црквених дела, 30. августа 1878. год. У Бакић, В. *Наука о васпитању, II књига, Примењена наука о васпитању, удешена нарочито за предавање у учитељској школи*. Београд: Државна штампарија, стр. VIII.

53 *Истио*, стр. 53.

54 *Истио*.

у настави рачуна Бакић предлаже аналитички метод, у којем се полази од предзнања ученика, од постојећих, самосталним посматрањем и искуством формираних представа, које се у настави растављају да би се стекло ново знање, засновано на размишљању и уношењу „логичког поретка“. Због тога је у аналитичком методу најважнији самосталан рад ученика, док је задатак учитеља да одговарајућим питањима подстакне и усмерава мисаону активност ученика. Поред принципа очигледности (тражи се употреба рачуналке, дрваца), у настави рачуна важно је учење путем решавања задатака из свакодневног живота или тзв. стварних примера, затим поступност, која подразумева прилагођавање наставног садржаја узрасним способностима ученика – зато усмени рачун треба да претходи писаном рачуну, а рачун с разломцима учи се тек у четвртој разреду, када ученици имају поуздано знање о „простим и десетним разломцима“.

Можемо рећи да Бакић јасно и концизно формулише основне принципе наставе рачуна, које би било корисно презентовати и данашњим учитељима: истиче значај предзнања ученика у процесу учења и начина на који оно може да се стави у функцију учења новог математичког садржаја; указује на то да различите логичке структуре садржаја стварају различите услове за мисаону активност ученика – у том смислу наглашава важност правилног одабира питања учитеља и одговарајућег структурисања математичког садржаја у функцији подстицања и омогућавања мисаоне активности ученика у процесу учења.

Методика рачунске наставе за основну школу Јована Миодраговића

Нашу анализу развоја методике наставе математике овде ћемо употпунити разматрањем дела Јована Миодраговића (1854–1926), ћака прве генерације Учитељске школе у Крагујевцу, оних која имају карактер систематског излагања искустава из наставне праксе и инспекцијског надзора рада учитеља. Како је био најуспешнији ученик Учитељске школе, Миодраговић се запослио као учитељ у једној од најпрестижнијих основних школа у Србији, у основној школи код Саборне цркве у Београду, у којој је, с мањим прекидом, радио до 1880. године (године 1878/1879. радио је као учитељ у Енглеском заводу за српску сирочад). Када је као државни питомац послат на студије педагогије на Универзитет у Лајпцигу, донео је одлуку да опише и представи своје искуство учитељевања. Тако је године 1880. настало његово дело *Рад у I разреду основне школе*, у којем се посебно задржао на настави рачуна.

За своју књигу Миодраговић је у предговору написао да је „резултат најодушевљенија младеначког рада и скуп искустава од шест година“.⁵⁵ Такође пише да му је већ замерано и говорено како његов рад личи на играње и како он не учи децу, већ се с њима игра. На ту примедбу одговорио је: „Јесте, имате право, ја се 'играм', и ево, испричао сам Вам како се 'играм'. Али

⁵⁵ Миодраговић, Ј. (1880). Рад у I разреду основне школе. Београд: Државна штампарија, стр. 1.

Р А Д

У

І РАЗРЕДУ ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

НАПИСАО

Ј. Миодраговић

ДРУГО ПРЕПРАВЉЕНО ИЗДАЊЕ



У БЕОГРАДУ

1901.

Јован Миодраговић, *Рад у I разреду основне школе* (Београд 1901)

сада Вас питам: ко има више право, ја што се овако 'играм' и учим их играјући се са њима, или Ви што се не играте?"⁵⁶ Миодраговић је након студија на страни у српској педагогији промовисао идеје нове, радне школе, али се његов педагошки хабитус разоткрива већ у првом његовом обимнијем делу – *Раду у I разреду основне школе*. Оно има карактер практикума и у њему су учитељи могли да нађу решења проблема с којима су се свакодневно суочавали у настави.⁵⁷

Промене у методама наставног рада у области рачуна у основним школама у Србији у XIX веку Миодраговић је представио у три фазе. До педесетих година XIX века радило се на следећи начин: ученици су најпре учили бројеве напамет, потом цифре, па четири таблице – сабирања, одузимања, множења и дељења – затим „равноимене и разноимене бројеве“, „размере и сразмере“, „правило тројно“, „а све ово, разуме се, напамет, по готовим правилима, која деца нису разумела, а камоли изводила сама“.⁵⁸ Потом је завладала нова, „практична метода“, по којој су се прво „израчунавали примери из живота“, па су се из тога изводила правила рачунања. У следећој фази прихваћена је метода по којој се сваки број прелази засебно и са сваким бројем врше се све рачунске операције, најпре очигледно и усмено на примерима, а потом писмено и са цифрама. Миодраговић је и према тој методи критичан и описује како је изгледала рачунска настава коју је он држао као учитељ. У првој фази, пише Миодраговић, ученици треба да се упознају с појмом количине, па је зато рачунаљка драгоцено наставно средство. Након рада с рачунаљком прелази се на бележење количина кружићима, као у примеру који следи.

• и • јесте ••

• и • и • јесте •••

• и • и • и • јесте ••••

Након вежбања у сабирању кружића ученици се упућују у аритметичке симболе и испис на табли изгледа другачије.

• + • = ••

• + • + • = •••

• + • + • + • = ••••

У последњој фази прелази се на рачунање бројевима. И за остале рачунске операције Миодраговић предлаже исти методски поступак.⁵⁹

56 *Истио*, стр. IV.

57 Друго издање ове књиге, с незнатним изменама, изашло је 1901. године.

58 *Истио*, стр. 102.

59 *Истио*.

Миодраговићеве идеје о учењу рачуна кроз игру нису имале подршку Министарства просвете. Након што је 1891. године усвојен нов наставни план, 1. фебруара 1892. године прописано је ново упутство за учитеље – *Наредба заступника министра просвете и црквених послова, министра правде управама градова Београда и Ниша и свим среским властима*. У уводном делу тог упутства истиче се да се од наставника очекује „да у првом реду обратe особиту пажњу на следеће главне захтеве педагошке науке: настава треба да васпитава, да снажи учениково здравље и да буде правилна и мила“.⁶⁰ Упутства везана за наставу рачуна изложена су на три стране. На почетку је дат циљ наставе рачуна: „... да развија логичко мишљење и да вежба ученике у писменом рачунању [...] како ће моћи решавати рачунске задатке који у животу долазе“.⁶¹ Наставни програм представљен је у две тематске целине – упознавање бројева и рачунске операције. У делу који се односи на упознавање бројева најпре се указује на то да се ова област у првом реду заснива на принципу очигледности – препоручују се различита помоћна средства (рачунаљка, дрвца, коцке, каменчићи, зрна итд.) и наглашава да у првом разреду ученицима треба дозволити да рачунају уз помоћ прстију, а када се упознају с бројевима, да би то знање постало трајно, тражи се да учитељ примени „познато педагошко правило понављање је мати наукама“.⁶² Други део наставе рачуна односи се на усмено и писмено рачунање. У обради тог дела програма учитељ треба да се ослони на решавање задатака, и то оних „какви су обично у животу људи онога места у коме је школа“.⁶³ У упутству се нарочито критикују учитељи који задају апстрактне рачунске задатке: „У последње време ушло је у обичај да се рачунским задацима много парадира. Задају се такви задаци каквих у животу нема, да се само задиве слушаоци ученичком бистрином и извезбанашћу, а овамо не умеју израчунати ни много простије ствари из самога живота.“⁶⁴ Даље се тражи од учитеља да се придржавају принципа саморађње и да стварају прилике у којима ће ученици сами изналазити правила и закључке. Посебно се образлаже захтев да се рачунске операције обрађују најпре усмено, а у старијим разредима писмено, и то се образлаже ставом да усмено рачунање пружа ученицима могућност да рачунају с бројевима, а не са цифрама, чиме се развија моћ мишљења, поимања и комбиновања. Принцип очигледности и принцип повезивања са животом поново се наглашавају у настави рачуна с већим бројевима и наводе се примери које треба применити: број становника у Србији, површина Србије у квадратним километрима, количина годишњег извоза жита, док разломке треба обрађивати у оквиру градива које се односи на мере и новац.

60 Наредба заступника министра просвете и црквених послова, министра правде управама градова Београда и Ниша и свим среским властима. У М. Марковић и З. Поповић (прир.) (1895), *Просветни зборник закона и наредба*. Београд: Државна штампарија, стр. 849.

61 *Исто*, стр. 857.

62 *Исто*, стр. 858.

63 *Исто*.

64 *Исто*.

Године 1894. Миодраговић је објавио *Најобичније грешке у настави и васпитању школском*, дело које је настало као резултат искуства стеченог у инспекцијском надзору рада учитеља основних школа и у којем је, између осталог, разматрао проблеме у области наставе рачуна. Након повратка са студија педагогије на Универзитету у Лајпцигу (1881–1883) Миодраговић је радио најпре као професор (суплент) реалке, затим Прве београдске гимназије, потом од 1887. године као професор Учитељске школе у Нишу, а од 1890. године као професор Учитељске школе у Београду (Алексинцу). Истовремено је ангажован и као референт за основну наставу у Министарству просвете, што му је омогућило да се непосредно упозна са стањем у српским школама.

У делу *Најобичније грешке у настави и васпитању школском* Миодраговић је описао низ конкретних примера „грешака“ учитеља у настави рачуна. Наглашава да је „стара школа“ грешила што је предавала само писани рачун, а да нова греши јер „мучи децу усменим рачунањем“, а није положила темељ очигледним посматрањем количина с којима ђаци треба усмено да рачунају.⁶⁵ Даље, у настави се греши када се исувише брзо прелази са очигледног на усмено рачунање, пре него што деца схвате односе између количина. Погрешно је и када се одмах након очигледног не прелази на рачун апстрактним (неименованим) бројевима, већ се умеће међуфаза рачунања с примерима из живота. Поступак рачунања у задацима из живота треба да дође на крају, као примена већ изучених количина: „Децу буне наименовања. И ма колико да их пре тога упознате са новим мерама, новцима и временом, опет ће им бити тешко да се боре са две потешкоће, са замишљањем ствари и са самим израчунавањем. И по чему је то лакше, 72 метара платна изатка се за недељу дана, колико долази на дан, него 72 да се подели са 6.“⁶⁶ И у писменом рачунању учитељ треба да се држи принципа „разумљивости“. У том смислу највише се греши када се унапред уче правила уместо да их деца сама изводе. Поред тога, потребно је да се све рачунске операције добро утврде, једна по једна, да се приликом писаног рачуна од ученика тражи да објашњавају речима поступак који примењују итд.

Миодраговић у свом делу посебно разматра начине и поступке вођења ученика од конкретног ка апстрактном и издваја кораке или „равни апстракције“ које ученици треба да прођу, и то „без прескакања“. Поред позитивних, морамо навести и негативне стране овог приступа. Наиме, у њему се мешају различити начини представљања појмова, иконички и симболички, и у том смислу овај приступ у погледу математичке прецизности представља корак уназад. Приступи које смо до сада разматрали подразумевају манипулисање објектима уз реторичко описивање ситуације (један и један кружић јесу два кружића), а на тако створеним основама уводи се сабирање бројева. Миодраговић, међутим, предлаже један „међукорак“, који садржи

65 Миодраговић, Ј. (1894). *Најобичније грешке у настави и васпитању школском*. Београд: Државна штампарија, стр. 179.

66 *Исто*, стр. 184.

сабирање иконички представљених објеката ($\bullet + \bullet = \bullet\bullet$), чиме је нарушено основно начело да је сабирање аритметичка операција – можемо да сабирамо бројеве, а не објекте.

Нагласимо да је Миодраговић даље разрадио принцип очигледности (као доминантан принцип у делима српских педагога XIX века) и да у настави рачунице тражи употребу бројевних слика, али морамо да приметимо да у његовом концепту постоји недоследна употреба бројевних слика, будући да се оне изједначавају са симболима. Бакић је уочио ту недоследност и истакао да настава тече од уочавања односа на „конкретан начин“ и води ка „апстрактном схватању“, а у том процесу треба „разликовати ствари од слика“: свест о нивоима апстрактности на којима се поједини појмови налазе предуслов је адекватног избора и организовања садржаја, планирања и извођења наставе. С друге стране, Миодраговићева је заслуга што је у српској методици рачунске наставе крајем XIX века уобличен став да „задаци из живота“ нису ваљана замена за разраду и представљање структуре математичких садржаја.

Треће Миодраговићево дело које се делимично односи и на наставу рачуна изашло је 1897. године под насловом *Припрема за рад у основној школи*. Као професор Учитељске школе Миодраговић пише приручник за будуће учитеље како би им олакшао прелазак из улоге ученика у улогу учитеља.⁶⁷ Наглашава да је кључно питање образовања учитеља то како да се педагошка теорија, којом су ђаци учитељске школе добро „наоружани“, повеже с праксом и да његово искуство показује да управо ту леже највећи проблеми: „Увек је било, а биће и у будуће извесне празнине између методике и школског рада или предавања у вежбаоници. У методици се може и исцрпно прећи све оно што она обухвата, па при свем том ученицима да се и не помену многе ствари које морају знати, и које треба да знају пре него што ступе у вежбаоницу. [...] Безбројно много ствари има које их сада сусрећу, а које у методици нису ни додирнули. А многе које су учили сада морају на ново истаћи и утврдити, допунити.“⁶⁸ Део *Припрема за рад у основној школи* који се односи на наставу рачуна захвата непуне три стране, али се у њему виде значајни помаци у Миодраговићевом концепту рачунске наставе. Најпре, он започиње излагање дефинисањем циља наставе рачуна, којем треба прилагодити избор садржаја и методички поступак: „Рачун је не само свакоме потребан за живот, и основа и помоћник у свима другим наукама, него он понајјаче развија логичко мишљење и карактер.“⁶⁹ Тако дефинисан циљ рачунске наставе већ смо средли код С. Д. Поповића и В. Бакића. Поуке учитељима Миодраговић је распоредио у три групе, полазећи, као и у приручнику *Најобичније грешке у*

67 У овом делу Миодраговић систематски излаже концепцију програма образовања учитеља: педагошко образовање учитеља треба да започне психологијом, логиком и општом педагогијом, које чине теоријски део педагогије, следе дидактика с методиком и историја педагогије и, на крају, школски рад или „предавања у вежбаоници“, као практичан део педагогије. Видети у: Вујисић-Живковић, Н. (2007). Преглед схватања српских педагога о односу теоријског и практичног професионалног образовања учитеља. У В. Николић (у ред.), *Образовање и усавршавање наставника – историјски аспект*. Ужице: Учитељски факултет у Ужицу, стр. 50.

68 Миодраговић, Ј. (1897). *Припрема за рад у основној школи*. Београд: Државна штампарија, стр. 4.

69 *Исто*, стр. 34.

настави и васпитању школском, објављеном три године раније, од најчешћих грешака које учитељи праве у настави.

Прве су грешке „у очигледном делу“ – ученици се недовољно вежбају у „очигледном рачуну“, деца „мало раде са куглицама, дрвцима, цртама на табли и другим очигледним средствима, те им се не даду јасне представе о појединим количинама или бројевима“. Боље је, пише, да се најпре ради очигледно са свим бројевима и до 1 000, па да се тек онда пређе на рачун цифрама.⁷⁰ Други тип грешака односи се на усмени рачун. Миодраговић тражи приликом усменог рачунања следеће: 1) да се не користе изрази као што су *позајмљујемо* („... јер нећемо да вратимо и то што позајмљујемо није туђе“) и *прећварамо* („... јер то не можемо“), већ да се користе изрази *узимамо* и *мењамо*; 2) да се крене од неименованих бројева и полако прелази на именоване; 3) да се не дају „неприродни“ задаци (на пример, „да дете поједе 10 јабука, да човек попије 10 ока вина“); 4) да се ученицима остави довољно времена за размишљање и да се допусте различити начини израчунавања, јер „један задатак није само за једног ђака него за све“.⁷¹ Код писменог рачуна најважније је да учитељ питањима води ученика ка правилном разумевању и решавању задатака (тај захтев већ смо срели у Поповићевим и Бакићевим делима), код дељења не треба да користи изразе као што су *позајмљивање* и *прећварање*, *у, иде, кроз*, већ цео поступак писаног рачунања треба „свести на природност, логичност и разумљивост“; у предавању разломака не треба да буде „мађија“, већ се и ту путем очигледности отвара огромно поље вежбања, „и то одвећ згодно поље“.⁷² На крају наведимо и то да је Миодраговић припремио и уџбеник из рачунице за други разред основне школе.

Методика рачунске наставе за основну школу на прелазу између векова

Аналізу стања у области методике рачунске наставе за основну школу у Србији на прелазу између векова започећемо кратким увидом у карактер промена у наставним програмима из рачунице у основним школама у XIX веку. Током XIX века у Србији је донето укупно осам наставних планова и наставних програма за основне школе (1811, 1838, 1844, 1850, 1871, 1884, 1891. и 1899. године). Честе промене наставних планова и програма пратиле су усложњавање функције основне школе, која је требало најпре да пружи елементарну писменост, да би крајем XIX века добила кључну улогу у модернизацији друштва – основна школа постала је обавезна (1882. године), а њен задатак био је да пружи знања неопходна сваком појединцу да настави даље школовање и да може активно да учествује у друштвеном и привредном животу заједнице. У складу с тим променама, план и програм математике за основну

70 *Исјо*, стр. 34–35.

71 *Исјо*.

72 *Исјо*, стр. 37.

школу развијани су у правцу повећања обима и проширивања садржаја новим математичким темама, продубљивања садржаја у оквиру појединих тема и већег степена његовог логичког организовања и структурисања. Кључна константа тих промена било је кретање од утилитарно-информативне функције рачунске наставе, која је почетком XIX века доминирала, ка широј функцији развијања интелектуалне способности ученика, која карактерише програме рачунице у основним школама у Србији крајем XIX века. Промене у наставним програмима биле су одраз измењених потреба друштва, у смислу препознавања улоге и значаја математичких садржаја, развијености математике као научне области у Србији, нових идеја и концепција наставе које су продирале у нашу педагошку науку, развијености школског система, значајних побољшања услова рада у школама и веће оспособљености учитеља да спроведу програм.⁷³

Овај прилог о развоју наше методике рачунске наставе за основне школе завршићемо анализом схватања др Војислава Бакића. Он је за ђаке Учитељске школе и слушаоце педагогије на Великој школи који су се спремали за гимназијске наставнике припремио још два уџбеника – *Ойшійу његајоіику* 1897. године и *Посебну његајоіику* 1901. године. Будући да су те књиге, поред Поповићевих приручника, у наредном периоду биле основна педагошка литература за спремање учитеља, задржаћемо се на њима, пре свега на *Посебној његајоіици*. Тај уџбеник садржи одељак *Рачуница с ѓеометријским облицима*, у којем је Бакић на десетак страна изнео за то време савремену концепцију методике наставе рачуна ослањајући се, пре свега, на Поповићеве идеје. Тај „срећан“ спој две најзначајније личности српске педагошке сцене, који је започет још док су Бакић и Поповић радили као професори у Учитељској школи у Београду, а потом настављен у Главном просветном савету, имао је као резултат то да су учитељи у Србији последњих деценија XIX века образовани у конзистентном методичком концепту.

У *Посебној његајоіици* Бакић за наставу рачунице с геометријом (наставним програмом из 1899. године први пут се уводе садржаји из геометрије у наставу математике у основној школи) пише да она има два задатка: прво, треба ученицима да омогући упознавање с бројним и просторним количинама на конкретан начин, а потом треба да их уведе у „апстрактно схватање броја и простора“ и да их оспособи за примену знања у области „практичних интереса“ – економије, заната, трговине и технике.

Структурисање садржаја математике за основну школу Бакић заснива на принципу поступности – од лакшег ка тежем: „Учење рачунице распоређује се од чести према величини бројева и по тежини рачунских радњи. Зато се у нижни разредима основне школе рачуна у обиму од 1 до 10 и 20 и од 20 до 100 [...] од IV разреда почиње се мало с десетним разломцима [...] а геометријски облици упознају се [...] у вези с цртањем, писањем и ручним радом.“⁷⁴ Као наставни метод препоручује аналитички, генетички и дијалогски „облик“, с тим што се сваки

73 Вујисић-Живковић, Н. и Зељић, М. (2011). Наставни планови и програми из рачунице у основним школама у Србији у XIX веку, Педагогија (Београд), LIV(1), стр. 146–160.

74 Бакић, В. (1901). *Посебна његајоіика*. Београд: Издање Учитељског удружења, стр. 52.

број појединачно упознаје у вези с посматрањем „различитих количина ствари“, као што се и рачунске радње уче једна по једна, па тек онда њихове комбинације. Бакић затим образлаже употребу очигледних средстава, рачуналке, прутућа груписаних у свежење (по десет у једном), а предлаже и коришћење симбола, тачака или црта, и наглашава да у овом поступку нарочито треба водити рачуна о томе да ученици „добро разликују ствари од слика, црта и цифара“.⁷⁵ Поступак вежбања у једној рачунској операцији обухвата три корака: најпре се решавају „стварни примери из школе“, потом се раде примери из домаће економије, трговине, земљописа, историје, а на крају се решавају „апстрактни задаци са самим бројевима без примера“.⁷⁶ Бакић понавља захтев да усмени рачун претходи писаном и предлаже да се под надзором учитеља ученицима дозволи да сами једни другима постављају усмене задатке и проверавају тачност писаног рачуна. За обраду писаног рачуна дат је следећи методички поступак: 1) најпре ученици заједно решавају задатак – један ученик решава задатак на табли, а други му ученици помажу, објашњавају поступак решавања задатка: „... на овај начин сви ученици суделују при решавању задатка и тако се упућују у правилном израђивању задатака и у изналагању правила“; 2) након „заједничког рачунања“ прелази се на самосталан рад – ученици сами решавају задатак, саопштавају решење и поступак којим су до њега дошли, а уколико има грешака, опет се прелази на „заједничко рачунање“ на табли. Бакић такође наглашава како је важно да се правила „не казују у напред“, већ да ученици треба самостално да их изводе из разноврсних примера, с тим што је и у млађем основношколском узрасту корисна „систематска репетиција“ правила која су претходно примењивана у решавању задатака. У настави геометрије Бакић тражи да се пође од модела геометријских тела и цртежа геометријских фигура, а потом да следи упознавање с правилима, која се најпре примењују у посматрању, потом у мерењу, конструисању и цртању предмета и односа.

Бакић је у свом делу изнео основне принципе на којима треба уобличити наставу математике. Допринос његове методике видимо у следећем: 1) истакао је да настава тече од уочавања односа на „конкретан начин“ и води ка „апстрактном схватању“, као и да у том процесу треба „разликовати ствари од слика“; 2) указао је на значај правилног структурисања садржаја (које треба засновати на принципу поступности и логичке организације појмова); 3) размотрио је питање избора и употребе наставних средстава; 4) разрадио је поступке подстицања мисаоне активности ученика у процесу учења. Иако сажета и по обиму невелика, та концепција представља уобличену, разрађену и систематичну методiku наставе математике.

На крају нагласимо то да су се аутори који су у Србији у XIX веку развијали методiku основношколске наставе рачунице угледали на педагошке и методичке концепције својих европских претходника и савременика. У XIX веку настао је први реформни покрет у настави математике. У том контексту највише се осећао утицај дела Ј. Х. Песталоција (1746–1827)

⁷⁵ *Истио*, стр. 55.

⁷⁶ *Истио*, стр. 56.

Азбука очигледности и Очигледна настава о броју, којима је тај велики швајцарски педагог методике наставе математике утемељио као посебну педагошку дисциплину. Песталоци је писао и упутства за наставу геометрије. Тражио је да се геометријски објекти најпре посматрају и мере, а затим да се доносе закључци. Окосницу његовог концепта чини наглашавање „формалне стране“ наставе, чији је основни задатак развијање „психичке снаге деце“. Песталоцијев концепт инспирисао је настанак новог покрета, у којем су се педагози поделили на оне за њега и оне против њега. Његови следбеници покушали су да измире спорна питања у настави рачуна и геометрије захтевом да се пре свега мора обратити пажња на практичну страну наставе. Педагог такве оријентације био је, на пример, А. В. Дистевберг (1790–1866). У развоју методике наставе математике, нарочито методике рачуна и геометрије, значајну улогу имао је немачки педагог Ј. Ф. Хербарт (1776–1841), с којим педагогија и дидактика добијају научно утемељење. У области методике наставе рачуна најважнији је његов захтев да се математички појмови формирају посматрањем природе. Још једна значајна фигура која се у XIX веку појављује на европској педагошкој сцени била је италијански лекар и педагог Марија Монтесори (1870–1952), која је даље развила концепт употребе очигледних средстава у рачунској настави и концепт прилагођавања математичког садржаја развојним способностима деце, истовремено инсистирајући на томе да рачунска настава треба да наликује веселој игри. Поменимо још два имена значајна за развој методике наставе математике. То су Фридрих Еберхард (1734–1805), који је први увео бројевне блокове (1–10, 1–100, 1–1 000 итд.), и Федор Иванович Бусе (1794–1859), који је увео бројевне слике. Даљи развој методике наставе математике усмерава међународни реформски покрет који се појавио крајем XIX и почетком XX века. Још 1872. године немачки математичар и методичар Феликс Клајн (1849–1925) изложио је свој *Ерлангенски програм*, којим је поставио темеље за унапређивање и осавремењивање наставе математике. Већ 1900. године Клајн је проширио свој програм новим захтевима за реформу математичког образовања у школама, чију окосницу чине следеће идеје: 1) садржаји наставе математике треба да се приближе реалном животу и прилагоде узрасним и индивидуалним интелектуалним способностима ученика; 2) програмски садржаји морају се приближити развоју математичке науке; 3) у наставном процесу треба полазити од очигледности, постепено развијати апстрактно, дедуктивно и функционално мишљење.

Кратко разматрање развоја методике наставе математике у Европи у XIX веку указује на то да наши методичари нису заостајали за својим европским савременицима: доминантна оријентација и у српској методици математике била је да се настава математике заснива на очигледности, реалном животу, бројевним сликама, структурисању садржаја кроз блокове бројева у настави рачуна итд.

Закључак

У овом прилогу бавили смо се развојем методике наставе рачунице у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку. Предмет наше анализе били су методичка упутства („наставленија“) која је прописивало Министарство просвете и методички (педагошки) приручници за учитеље. Циљ нам је био да реконструисамо методички концепт у чијем су духу образовани и у оквиру којег су у наставној пракси деловали учитељи у основним школама. Пратили смо уобличавање методичких концепција, тј. процес у ком је концепција наставе рачуна као предмета потребног за сналажење у свакодневном животу развијена у теорију наставе рачуна која почива на општим методичким принципима разрађеним на конкретним математичким садржајима и примењеним на њих. Развој методике рачунске наставе за основну школу у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку можемо пратити кроз следеће фазе.

1) У првој половини XIX века у Кнежевини Србији као методичка литература превлађују упутства Попечитељства просвештенија, у којима се прецизирају дужности учитеља и разматрају општи принципи рада, који се још не доводе у довољној мери у везу с конкретним садржајима из рачуна. У односу на садржај, постоји захтев да се рачуна прво усмено, па писмено, и да се при увођењу бројева користи конкретан материјал, али не постоје захтеви у вези са структуром дидактичког материјала. Доминира принцип да се учи на основу задатака из живота, тј. математика се види као предмет потребан за свакодневни живот. Захтев да се учи с разумевањем поистовећује се са ставом да математичка знања треба да буду корисна и применљива у свакодневном животу. Утилитарна функција наставе рачуна у складу је са општим циљем основне школе, која, додајмо, још нема заокружену педагошку теорију на коју би се ослонила.

2) Објављивање *Практичне рачунице за учитеље основни училишта* (1850) и *Педагогично-методичног наставленија за учитеље основни школа* (1855) др Милована Спасића представља прекретну тачку у развоју методике рачунске наставе за основну школу у Кнежевини Србији. Спасићево *Наставление* усмерено је на логичко-математичко објашњење појмова и поступака. С обзиром на време у којем је настао, тај приручник за учитеље представља велики допринос унапређивању наставе рачуна у Србији. Нагласимо да се писмено извођење основних рачунских операција појављује у радовима француског математичара Герберта (Gerbert, 950–1003), а касније у радовима папе Силвестера II. Писмени поступак рачунања изазвао је бројне тешкоће, а борба за његово прихватање трајала је вековима. Присталице декадне нумерације (алгоритмици) залагале су се за рачунање третирањем симбола (цифара), а противници декадне нумерације (абацисти) за поступке рачунања без записивања бројева, тј. за коришћење абакуса (рачуналке). Трагови борбе та два приступа осећали су се све до XIX века, када је коначно прихваћен декадни бројевни систем.⁷⁷ Помножити или поделити два броја у

⁷⁷ Дејид, М. (2007). Историјат неких симбола и термина који се употребљавају у почетној настави математике, Педагошка стварност (Нови Сад), 53(3–4), стр. 194–204.

писаном облику био је прави подвиг. Обичним људима дуго је било немогуће да обављају основне рачунске операције. Разлог томе била је вишевековна традиција рачунања у инструменталном облику. У народу је употребљаван рабош, дрвени прут или штап на који су урезиване бројевне вредности у виду једноставних зареза. Када је прихваћен декадни систем, људе је требало описменити у другом правцу, обучити их рачунању с бројевима и његовом записивању. Узимајући у обзир наведени контекст, можемо у правом светлу сагледати значај Спасићевог дела.

3) У делима Стевана Д. Поповића видимо почетак конципирања целовите методике наставе рачуна. Поповићев начин структурисања, разраде и излагања садржаја представља значајан искорак у развоју српске методике математике. Наиме, у Поповићевим приручницима садржај је подељен у мање, логички повезане садржајне целине, а алгоритми рачунања слични су данашњим. У његовој концепцији бројеви од 1 до 10 уводе се у процедуралној форми, путем рада с конкретним материјалом, без цифарског записивања, а након тога уводе се појединачне рачунске операције. Алгоритми (поступци) рачунања развијани су систематично. Постоји висок степен разрађености садржаја, који је структурисан и подељен на мање тематске целине. Анализа садржаја сугерише и методички поступак који треба применити – адекватно разложен и структурисан садржај омогућава да истакнути општи методички принципи добију одговарајући смисао. Раније више декларативно истицани принципи тада су били примењени на конкретном математичком садржају. Поповић износи захтев да се математика не учи помоћу готових правила и дефиниција, већ да се из низа појединачних примера апстрахују сличности и да се тако долази до стварања нових знања, а тај захтев примењен је на структуру и метод обраде математичког садржаја. Такође, он даље развија принцип очигледности и истиче захтеве које треба да испуни дидактички материјал који се користи у настави.

4) У развијању Поповићеве концепције важну улогу имао је др Војислав Бакић, који је даље разрадио и систематизовао принципе што их је Поповић изнео. Можемо рећи да је Бакић јасно и концизно формулисао основне принципе наставе рачуна, а они, уз структуру садржаја коју је изнео Поповић, представљају уобличену, разрађену и систематичну методiku наставе математике. Бакић у први план ставља важност „логичког поретка садржаја“. Структурисање садржаја и одговарајуће подстицање ученика (питањима која усмеравају мисаону активност) он види као основне услове за обједињавање процеса учења од стране ученика и поучавања од стране учитеља. Бакић је у потпуности разрадио принцип очигледности у настави, који не схвата уско, само као манипулисање конкретним материјалом, већ као захтев да се знање ослања на искуством формиране представе.

У исто време Јован Миодраговић у својим педагошким и методичким приручницима разрађује концепт учења рачуна „кроз игру“ и јасно уобличава став да не треба президије користити „задатке из живота“ јер они не могу заменити разраду и представљање структуре математичких садржаја.

На крају нагласимо два кључна правца развоја концепције рачунске наставе у српској педагозији XIX века: 1) промене у садржају кретале су се ка повећању обима садржаја и ка већој диференцираности, организованости, логичкој повезаности и систематичности садржаја; 2) промене у методама рада резултирале су наставом у којој се полази од конкретног, од представа и искуства, и иде ка апстрактном, као и учењем у којем доминира самостална активност ученика.

Извори и литература

1. Бакић, В. (1878). *Наука о васпитању*. Београд: Државна штампарија.
2. Бакић, В. (1897). *Општа педагогика*. Београд: Издање Учитељског удружења.
3. Бакић, В. (1901). *Поседна педагогика*. Београд: Издање Учитељског удружења.
4. Вујисић-Живковић, Н. (2007). Преглед схватања српских педагога о односу теоријског и практичног професионалног образовања учитеља. У В. Николић (у ред.), *Образовање и усавршавање наставника – историјски аспекти* (46–66), Ужице: Учитељски факултет у Ужицу.
5. Вујисић-Живковић, Н. (2008). Улога педагошке историографије у формирању педагошког знања, *Зборник Института за педагошка истраживања* (Београд), 40(2), 257–273.
6. Вујисић-Живковић, Н. и Зељић, М. (2011). Наставни планови и програми из рачунице у основним школама у Србији у XIX веку, *Педагогика* (Београд), LIVI(1), 146–160.
7. Вукићевић, М. (1899): Основне школе у Србији прве половине овога века, *Просветни власник* (Београд), год. X(8), 450–454.
8. Дејић, М. (1998). Кратак преглед историје методике математике. У Ж. Лазаревић (у ред.), *Методика научна и наставна дисциплина* (185–196), Јагодина: Учитељски факултет.
9. Дејић, М. (2001). Приказ мање познатих радова Михаила Петровића Аласа, намењених наставницима и ученицима средњих школа, *Педагошка стварност* (Нови Сад), 47 (7–8), 612–623.
10. Дејић, М. (2006). Почети записивања броја помоћу штапа и канапа. У М. Дејић, И. Радовановић и Б. Требјешанин (у ред.), *Методички аспекти наставе математике* (82–93), Београд: Учитељски факултет.
11. Дејић, М. (2007). Историјат неких симбола и термина који се употребљавају у почетној настави математике, *Педагошка стварност* (Нови Сад), 53 (3–4), 194–204.
12. Дитес, Ф. (1876). *Методика за народне школе на историјској основи за употребу наставника основних и средњих школа* (превод М. П. Шайчанин). Београд: Државна штампарија.
13. Дошен, К. (1998). Први штампани уџбеник из математике у Србији. У Н. Бокан и С. Прешћ (у ред.), *Споменица 125 година Математичког факултета* (127–138), Београд: Математички факултет.
14. Ивановић, Д. (2006). *Српски учитељи из Хабзбуршке монархије у Србији (1804–1858)*. Београд: ЗУНС.
15. Марковић, М. и Поповић, З. (прир.) (1895), *Просветни зборник закона и наредба*, Београд: Државна штампарија.
16. Милићевић, Ђ. М. (1870). *Педагогичке поуке за учитеље и родитеље и све пријатеље народног образовања*. Београд: Државна штампарија.
17. Миодраговић, Ј. (1880). *Рад у I разреду основне школе*. Београд: Државна штампарија.

18. Миодраговић, Ј. (1894). *Најобичније грешке у насџави и васџиџању школском*. Београд: Државна штампарија.
19. Миодраговић, Ј. (1897). *Приџрема за рад у основној школи*. Београд: Државна штампарија.
20. *Насџавлание за учиџеље основни училишџа*. Београд: Попечителство просвештенија, 1844.
21. Поповић, Д. Стеван (1869). *Праџично ѳредавање из рачуна I*. Београд: Државна штампарија.
22. Поповић, Д. Стеван (1869). *Праџично ѳредавање из рачуна II*. Београд: Државна штампарија.
23. Поповић, Д. Стеван (1870). *Праџично ѳредавање из рачуна III*. Београд: Државна штампарија.
24. Поповић, Д. Стеван (1872). *Рад у школи (Меџодика) – за ученике Учиџељске школе и учиџеље основних школа – ѳо Карлу Керу*. Београд: Државна штампарија.
25. Поповић, Д. Стеван (1878). *Рачуница за основне школе. Усмени гео (Ручна књѳа за учиџеље)*. Прва свеска за I и II разред. Београд: Државна штампарија.
26. Поповић, Д. С. (1879). *Рачуница за основне школе. Усмени гео (Ручна књѳа за учиџеље)*. Друѳа свеска за III и IV разред. Београд: Државна штампарија.
27. *Расѳоред ѳредмеџа у основним школама и уѳуѳсѳво како ће се ѳредаваџи*. Београд: Државна штампарија, 1871.
28. Спасић, М. (1850). *Праџична рачуница за учиџеље основни училишџа*. Београд: Књѳгопечатња Књажества Србског.
29. Спасић, М. (1855). *Педаѳоѳично-меџодично насџавление за учиџеље основни школа*. Београд: Правителствена књѳгопечатња.
30. Стипанић, Е. (1988). *Пуѳевима развиѳка маџемаџике*. Београд: ИРО „Вук Караѳић“.
31. Трифуновић, Д. (1996). *Осам векова маџемаџике у срѳском народу*. Београд: Архимедес.
32. Трифуновић, Д. (2004). *Таблица множења*. Београд: Архимедес.
33. Ђунковић, С. (1971). *Школсѳво и ѳросвеѳа у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј.
34. *Школски зборник закона, ѳравила, наредба и џ.г. ѳо којима су уређене и ѳо којима се уѳрављају школе Кн. Србије*. Београд: Државна штампарија, 1875.
35. Шнајдер, З. и Прешић, С. (1998). Поглед на развој Математичког факултета Универзитета у Београду. У Н. Бокан и Прешић, С. (у ред.), *Сѳоменица 125 ѳодина Маџемаџичкоѳ факултета (3–42)*, Београд: Математички факултет.

Резиме

Циљ нашег прилога био је да истражимо и представимо развој методике основношколске наставе рачунице у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку. С обзиром на бројност извора чија нам анализа омогућава да одговоримо на наше основно истраживачко питање, определили смо се да у овом раду пратимо методичка „настављенија“ (упутства), педагошке и дидактичке (методичке) приручнике за учитеље и дела српских учитеља у којима су они описали методички поступак коришћен у настави рачунице. Дакле, бавили смо се делима која су изашла у Кнежевини (Краљевини Србији) у XIX веку, а која су српски учитељи у највећој мери користили.

Српска методика рачунске наставе развијала се најпре за потребе српских учитеља у Хабзбуршкој монархији. Институционално организовање професионалног образовања учитеља залочиће на тлу Војводине, оснивањем тзв. норми у Темишвару (1777) и Сомбору (1778), потом Прекарандије у Сентандреји 1812. године, која је 1816. године премештена у Сомбор. Ногоци организације православних основних школа у Хабзбуршкој монархији Теодор Јанковић Миријевски, Аврам Мразовић и Урош Стефан Несторовић били су наши први „учитељи учитеља“, предавачи на нормалним течајевима и професори Препарандије, а њихова педагошка дела јесу наша прва педагошка литература на српском језику. У XIX веку развој српске педагогије на тлу Војводине обележио је рад др Ђорђа Натопшевића, чија су педагошка дела и приручници, нагласимо, означили нову фазу у развоју српске педагогије – оригинални по структури и садржају, настали су по узору на најсавременије тадашње педагошке школе мишљења у Европи.

Методику наставе рачуна која се развијала у XIX веку на тлу Кнежевине (Краљевине) Србије обележавају извесни непрестано истицани захтеви, а суштину њеног развоја видимо, пре свега, у њиховој разради и кретању ка свеобухватнијем, научно-теоријски утемељеном концепту. У том смислу можемо да издвојимо следеће правце промена у методици наставе рачуна за основну школу:

- померање с доминантно утилитарне функције („материјалне вредности“) наставе рачуна ка концепцији у којој математика као наставни предмет добија ширу, васпитну улогу – да развија личност и свеукупне потенцијале ученика;
- развијање методичког поступка заснованог на кретању од очигледног ка апстрактном, од представа ка појму, при чему можемо да пратимо развој схватања принципа очигледности – од захтева да се користи конкретан материјал из околине, преко захтева да се дидактички материјал структурира, до захтева да се формирање појмова ослања на чулне представе и искуство ученика;
- развијан је захтев за учењем с разумевањем – најпре се инсистирало на учењу „наизуст“, потом је развијен концепт у којем је у првом плану могућност примене математичких знања у свакодневном животу, а последњих деценија XIX века уобличен је захтев за повезивањем знања у целовит систем и уочавањем логичког поретка садржаја;

- увођење учитеља у методички поступак у коме је његова улога да пажљиво одабраним питањима води ученике ка разумевању и конструисању математичких правила, уместо да их преноси у готовом облику;
- разрада принципа поступности у развијању и организовању садржаја – почетком XIX века садржај је обухватао бројеве и основне рачунске операције, а на крају XIX века математички садржај је структуриран и разрађен (диференциран), подељен је на наставне теме које садрже сродне садржаје, уз сваку тему јасно су истакнути одговарајући задаци, постоји јасна хијерархија тема.

Пратећи развој методике рачунске наставе за основну школу, препознали смо неколико фаза, које смо увели ради представљања историје методике рачунске наставе за основну школу у Кнежевини (Краљевини) Србији у XIX веку на систематичан начин. Те фазе издвојили смо трагајући за „преломним тачкама“, од којих смо препознали следеће. У првој половини XIX века методичка литература била је релативно оскудна, упутства Попечитељства просвештенија била су доминантна, ако не и једина „руководства“ према којима су учитељи усмеравали свој рад. Будући да је обухват деце основним образовањем био мали и да још није била развијена педагошка теорија која би помогла обликовање концепције основне школе, утилитарна функција основног образовања – стицање основних вештина неопходних за свакодневни живот и рад – обележила је прву фазу развоја методике рачунске наставе у Србији.

Први методички приручник штампан у државној штампарији у Београду била је *Практична рачуница за учишће основни училишта* (1850) др Милована Спасића. Нагласимо да наше библиотеке не располажу ниједним примерком Спасићеве методике рачунске наставе. Професор Драган Трифуновић нашао је ту књигу у хиландарској библиотеци и обезбедио факсимил који се данас чува у библиотеци Математичког друштва *Архимедес*. Друго дело из области педагогије (методике) Спасић је објавио 1855. године. Реч је о *Педагогично-методичном настављенију за учишће основни школа*, које је од Попечитељства просвете препоручено као упутство учитељима и које су српски учитељи користили наредне две деценије. Упоредна анализа Спасићеве *Практичне рачунице* и *Настављенија* показује да је у другом делу дао разрађенију методичку концепцију, у којој су конкретни математички садржаји постављени на шире општепедагошке принципе. Спасићев концепт методике рачунске наставе одликује прецизирање математичких појмова, концентрација на садржај, његов избор и логичко организовање. Поред захтева који се односе на структурирање наставног садржаја, Спасић је убличио и значајне принципе организације наставе и учења рачунице: потребу да се ученицима математички појмови и поступци представе на очигледан начин, захтев да се у настави полази од примера из којих ученици треба самосталним мишљењем да изводе правила, принцип развијања новог знања на основама већ усвојеног знања и искуства.

У другој половини XIX века долази до значајних помака у области организације наставног рада у српским основним школама, па и на пољу методике наставе математике. То је период у коме рад др Ђорђа Натошевића добија признање и у Кнежевини Србији, а истовремено Милан Ђ. Милићевић и Милорад Поповић Шапчанин, двојица секретара Министарства просвете, преводе и приређују дела европских педагога и објављују приручнике и упутства за учитеље у којима, уважавајући реалне прилике у српским школама, промовишу концепцију очигледне, практичне, мисаоно активирајуће, заједничке (тзв. скупне) наставе с већим бројем ученика.

Можемо рећи да се тек с делима Стевана Д. Поповића, професора Учитељске школе у Крагујевцу, у Кнежевини Србији уобличава систематична методичка концепција наставе рачуна. Поповић је студирао филозофију и педагогију на универзитетима у Цириху, Берлину и Готи, био је један од иницијатора оснивања Учитељске школе у Крагујевцу (1871) и творац њеног првог наставног плана. Оснивање Учитељске школе представља прекретну тачку у развоју не само српске просвете већ и педагогије. Паралелно с развојем институционалног образовања учитеља у Кнежевини Србији одвија се и оснивање првих облика професионалног удруживања учитеља – учитељских зборова – који се од 1868. године формирају на иницијативу Министарства просвете, да би 1881. године учитељи основали своје независно Учитељско удружење. Такође, педагошка периодика обogaћена је новим часописима: поред Милићевићеве *Школе* (1868–1876), покренути су *Просветни власник* (1880) и *Учишљ* (1882), а за потребе образовања учитеља, уз преводе и обраде дела европских педагога, педагошка литература на српском језику обogaћена је новим уџбеницима и приручницима који су имали карактер аутентичне педагошке мисли развијане за потребе српских школа и учитеља. Прве приручнике из методике математике Поповић је објавио је 1869–1870. године (*Практично предавање из рачуна I, II и III*), а потом је свој концепт даље развијао у делу *Рад у школи – методика по Карлу Керу* (1872) и приручницима *Рачуница за основне школе за I и II разред* (1878) и *Рачуница за основне школе за III и IV разред* (1879). Своју методику рачунске наставе Поповић је развијао ослањајући се на педагошке идеје Карла Кера, Адолфа Дистеверга и Фридриха Дитеса, а као кључне одлике његовог методичког концепта издвајамо следеће: висок степен разрађености математичког садржаја, његово одговарајуће структурисање (садржај је повезан у логичке целине), уобличавање општег метода учења заснованог на принципима очигледности и активности ученика.

Будући да је Поповић поставио темељне принципе избора и организације математичког садржаја, даље уобличавање методике наставе рачуна ишло је више у правцу развијања метода наставног рада. Поповићев колега и близак сарадник др Војислав Бакић, који је на позив министра Стојана Новаковића дошао за професора педагогије у Учитељској школи у Крагујевцу 1875. године, био је наш први доктор педагогије. Так сомборске Учитељске школе, студирао је педагогију у Лајпцигу и Хајделбергу и докторирао 1874. године на Универзитету у Лајпцигу. Образован на начелима „научне педагогије“ настављача Хербартове педагошке мисли, Тујскона Цилера и Карла Фолкмара Стоја, Бакић је у српску педагогију увео свеобухватан

концепт школе као васпитне установе, а у том контексту и наставе математике као предмета с првенствено васпитном сврхом – да развија способности ученика. У уџбеницима *Наука о васпитању* (1878), *Општа педагогика* (1897) и *Поседна педагогика* (1901) даље је развијао Поповићеву концепцију, а као кључне принципе његове методике рачунске наставе издвајамо следеће: 1) кретање у процесу учења од уочавања односа на „конкретан начин“ ка „апстрактном схватању“, 2) разликовање „ствари од слика“ и избор дидактичког материјала који представља адекватну репрезентацију математичких појмова, 3) структурисање наставног садржаја на основама поступности и логичке организације појмова и 4) подстицање мисаоне активности ученика.

Јован Миодраговић, ђак прве генерације Учитељске школе у Крагујевцу, потоњи професор Учитељске школе, објавио је у XIX веку неколико дела која имају карактер систематског излагања искустава из наставне праксе и инспекцијског надзора рада учитеља: *Раг у I разреду основне школе* (1880), *Најобичније грешке у настави и васпитању школском* (1894) и *Припрема за раг у основној школи* (1897). Његова је заслуга што је у српској методици рачунске наставе крајем XIX века прихваћен став да „задачи из живота“ нису ваљана замена за разраду и представљање структуре математичких садржаја и да се учење рачуна употребом одговарајућег методичког поступка може учинити интересантним.

Бакићевим и Миодраговићевим делом заокружен је један значајан период у развоју српске педагогије и методике (дидактике), постављени су њени темељи, на којима је било могуће у првој половини XX века развијати идеје нове, радне школе и експерименталне педагогије.



Summary

Primary Teaching Methods of Arithmetic Development in the Principality (Kingdom) of Serbia in the XIX Century

The aim of our contributions was to investigate and present the development of methodology in Arithmetic for Primary schooling in the Principality (Kingdom) of Serbia in the 19th century. Given the large number of sources whose analysis allows us to answer our primary research question, we chose to follow in this paper methodical "Teaching" (instructions), pedagogical and didactic (methodological) manuals for teachers and a work of Serbian teachers in which they described methodological procedure used in the calculus teaching. So, we were working on publications that came out in the Principality (Kingdom) of Serbia in the 19th century, which are used predominantly by Serbian teachers.

Serbian calculation methodology of teaching was developed initially for Serbian teachers in the Habsburg monarchy. Institutional organization of professional training for teachers started in Vojvodina, establishing the so-called norms, in Timisoara (1777) and Sombor (1778), then basic schools in Szentendre in year of 1812, which on 1816. was transferred to Sombor. Holders of the organization of Orthodox elementary schools in the Habsburg Monarchy, Teodor Janković Mirijeovski, Avram Mrazović and Stefan Uroš Nestorović, were our first "teacher of teachers," speakers at basic courses and professors at Seminary. Their pedagogical work represents our first pedagogical literature in Serbian language. In the 19th century the development of Serbian pedagogy on the ground of Vojvodina marked the work of Dr. Djordje Natošević, whose pedagogical works and textbooks, let's point out, marked a new stage in the development of Serbian pedagogy – original by the structure and content, are formed on the model, for that time, of the most modern pedagogical schools in Europe.

Teaching care that have been developed in the 19th century on the territory of the Principality (Kingdom) of Serbia is characterized by certain requirements, that were constantly present, and the essence of its development is primarily in their development and moving toward more comprehensive, scientifically-based theoretical concept. In this sense, we can distinguish the following directions of changes in the methodology of arithmetic teaching for Primary schools:

- shift from predominantly utilitarian functions ("material value") of arithmetic teaching, to concept in which Mathematics as a subject gets broader educational role, to develop the personality and overall student's potentials;
- developing a methodological procedure based on the apparent movement from obvious toward the abstract, of representation to the notion, where we can follow the development of understanding the principles of obvious – from requirement to use concrete materials in the environment, through the demands that teaching materials are structured to require that the formation of concepts relies on sensory experience and student performance;

- demand for learning with understanding is developed – initially insisted on learning “by heart”, then is developed a concept which at the forefront is possibility of applying mathematical knowledge in everyday life, and in the last decades of the 19th century, shaped the demand for linking of knowledge into a comprehensive system and seeing the logical order of content;
- introducing teacher in a methodical procedure in which their role is to carefully selected questions lead students to understand and construct mathematical rules, rather than transfer them to the finished form;
- elaboration of the principle of gradualism in the development and organization of content – in the early 19th century content included the numbers and basic arithmetic operations; at the end of the 19th century mathematical content is structured and developed (differentiated), divided into learning topics that contain related content; with each topic are clearly highlighted the appropriate tasks, and there is a clear hierarchy of issues.

Following the development of methodology in computational teaching for Elementary schools, we recognize several phases, which we introduced in order to present the history of methodology in computational teaching for Elementary schools in the Principality (Kingdom) of Serbia in the 19th century, in a systematic way. These phases are separated in search of “crucial points” of which we recognized the following. In the first half of the 19th century methodological literature has been relatively scarce, instructions *Wise worries* were dominant, if not even the only “leadership” according to which teachers directed their work. Since the coverage of children in primary education was small and had not yet been developed pedagogical theory to help design the concept of elementary school, utilitarian function of basic education – the acquisition of basic skills necessary for everyday life and work, marked the first phase of the development of methodology in computational teaching in Serbia.

The first methodical manual printed in the state printing house in Belgrade was a *Practical calculation for teachers in Primary schools* (1850) Dr. Milovan Spasić. Emphasize that our library does not have even one copy of Mr. Spasić methodology in arithmetic teaching. Professor Dragan Trifunović found this book in Library of Chilandar (Serbian Monastery at Mount Athos) and provide a facsimile that is now kept in the Library of Mathematical Society “Archimedes”. Other work in the field of pedagogy (teaching methods) Spasić announced in 1855. It is a Pedagogy-methodical lessons for a Primary school teacher which is recommended by Seminary Education Institution as a guide for teachers that Serbian teachers used the next two decades. Comparative analysis of Mr. Spasić’s *Practical arithmetic* and *Lessons* shows that in the latter part did give elaborate methodical concept in which specific mathematical contents are posted on the general-pedagogical principles. Mr. Spasić’s concept of methodology in computational teaching is characterized by precise mathematical terms, the concentration of its content, its organization and logical choice. In addition to claims relating to the structuring of the content is shaped by Spasić and important principles of organization arithmetic teaching and learning: the need to present students the mathematical concepts and processes in the

obvious way; the requirement to start lessons with examples from which students, with their own opinion, need to conduct rules, the principle of developing new knowledge based on already acquired knowledge and experience.

In the second half of the 19th century is coming to significant progress in the organization of teaching in Serbian primary schools, even in the field of methodology of teaching Mathematics. This is a period in which the work of Dr. George Natošević get recognition in the Principality of Serbia, while two secretaries of the Ministry of Education, Milan Dj. Milićević and Milorad Popović Šapčanin, translate and organize work of European educators and publish manuals and guides for teachers in which, taking into account the real situation in Serbian schools, promote the concept of the obvious, practical, thought-activating, common (the group) lessons with a larger number of students.

We can say that only with the works of Stevan D. Popović, a professor of Teacher-training school in Kragujevac, in the Principality of Serbia, shape conceptions of teaching systematic methodical Account. Popović had studied Philosophy and Pedagogy at the Universities of Zurich, Berlin and Gotha; he was one of the founders of Teacher-training school in Kragujevac (1871) and creator of its first curriculum. The establishment of a Master (Teacher-training) School presents turning point in the development of not only the Serbian education, but also of Pedagogy. Parallel with the development of institutional education of teachers in the Principality of Serbia is the establishment of the first forms of professional association of teachers, teachers' meetings, which are from the 1868th was formed on the initiative of the Ministry of Education, till 1881. when the teachers established their independent Teacher's Association. Also, the school is enriched by a new periodical magazines, in addition of Milićević's "Schools" (1868-1876); initiated the "Education Gazette (1880) and" Teacher "(1882), but for teacher education, in addition to translation and processing of European educators, the school literature in the Serbian language is enriched with new textbooks and manuals that have had the character of authentic pedagogical thought and have been developed for Serbian schools and teachers. The first methodology of mathematics handbooks had published Popović during 1869-1870 (*Practical schooling in Arithmetic I, II and III*), and then his concept developed in *Work in schools - teaching methods by broker Kral Ker* (1872) and in manuals *Calculus for Primary schools for grade I and II* (1878) and *The Calculation for Primary schools for grade III and IV* (1879). His methodology of teaching arithmetic Popovic developed relying on the educational ideas of Karl Ker, Adolf Disteverga and Friedrich Dites, and as a leitmotifs of his methodological concepts we highlight the following: a high degree of sophistication of mathematical content, its proper structuring (the content is logically connected), shaping general learning method that is based on the principles of obviousness and activities of students.

Since Popović set the fundamental principles selection and organization of mathematical content, calculation teaching methods still shaping went more toward developing methods of teaching. Popovic's colleague and close associate, Dr. Vojislav Bakić, who at the invitation of Stojan Novaković

came for a professor of Pedagogy in Teacher Training School of Kragujevac in 1875, was our first doctor of Pedagogy. As a student of School for Teachers in Sombor, he studied Pedagogy in Leipzig and Heidelberg and got a Ph.D. in 1874 at the University of Leipzig. Educated on the principles of "scientific pedagogy" from followers of Herbert pedagogical ideas, Tuiskona Chiller's and Karl Folkmara's Stoja, Bakić, in Serbian pedagogy invented a comprehensive concept school as educational institutions, and in this context teaching of Mathematics as a subject with a primarily educational purpose – to develop students' abilities. In textbooks *Science about Education* (1878), *General Pedagogy* (1897) and *Special Pedagogy* (1901), further developed the Popovic's concept, and as the key principles of his teaching methodology in the calculation we recommend the following:

- 1) the movement in the learning process of observing the relationship of "concrete way "to" abstract understanding",
- 2) the distinction between "things of the pictures" and the selection of teaching materials, which represent an adequate representation of Mathematical concepts,
- 3) structuring of the content on the basis of gradual and logical organization of concepts, and
- 4) encourage students idea's activities.

John Miodragović, first-generation student of Teacher-training School in Kragujevac, the latter a professor of the same school, in the 19th century, has published, several works which have the character of systematic exposure of experiences in teaching practice and in the inspection of work of the teachers: *Work in 1st grade of Primary School* (1880), *Most ordinary errors in teaching and school education* (1894) and *Preparation for work in Elementary school* (1897). It's his merit that in the Serbian calculation methodology of teaching, at the end of the 19th century, have been recognized that "the tasks of life" are not a valid substitute for the elaboration and presentation of the structure of mathematical content and that *teaching of calculation* using appropriate methodical proceeding can be made interesting.

With Bakić's and Miodragović's work is rounded a significant period in the development of Serbian pedagogy and methodology (Didactic), laid its foundations, on which it was possible to, during the first half of the 20th century, incorporate new ideas, professional schools and experimental pedagogy.

Мр Маја Николова

НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ У ГИМНАЗИЈАМА И СТРУЧНИМ ШКОЛАМА У СРБИЈИ ДО 1918. ГОДИНЕ

Увод

Улога математике као наставног предмета увиђа се тек кад се и историјски сагледају њена улога и место у процесу образовања. Од најранијих дана она постоји у наставним плановима свих основних, средњих и високих школа као општеобразовни или стручни предмет, а њена важност зависила је од друштвених потреба. Поред читања и писања, као предмет повезан с практичним животом рачун се учио у основним школама, а у средњим се математика предавала под разним називима: численица, рачуница, математика, алгебра или аритметика, а касније је била проширена и градивом из геометријског цртања.

У првим деценијама развоја нове српске државе, почетком XIX века, васпитање у националном духу занемаривало је математичко знање, а када су проблеми из рачунских и техничких дисциплина постали део свакодневног живота, оно је добило на важности. Успех математичког образовања зависио је не само од просветне политике већ и од професора, којих је у почетку било мало, а када су ученији Срби школовани у иностранству заузели професорска места, напредак те дисциплине био је осигуран. За усвајање знања потребног за развој математичког мишљења били су потребни уџбеници и наставна средстава, а то питање било је прилично касно решено. Настава заснована на диктирању и учењу напамет била је допуњена посрбљеним преводима страних аутора, а тек у другој половини XIX века српски математичари штампали су своја прва оригинална дела. Тада се уједно отпочело и са чешћом применом наставних учила.

Средином XIX века у гимназијама је превлађивао класично-хуманистички карактер наставе, тако да је математика као наставни предмет била запостављена. Стање је било нешто побољшано оснивањем прве реалке у Београду 1865. године. У њој се стицало опширније и солидније знање из математике и посебно из геометрије. Тек пред крај XIX века, када је *Законом о средњим школама* из 1898. био предвиђен рад класичних и реалних гимназија и реалки, тај наставни предмет добио је на значају.

У већини стручних школа настава математике била је релативно слабо развијена. Бази учитељских школа, који су касније имали значајан и деликатан задатак у остваривању првих контаката ученика с рачуном, нису били на одговарајући начин упућивани у ту област све

до почетка XX века, када је број часова повећан, те су се и садржаји те дисциплине почели солидније обрађивати. У другим средњим школама стицани су само основни појмови из рачуна, као и из примењене математике, односно знања која су била потребна за дату струку. Тако су се у Трговачкој академији предавале трговачка рачуница и политичка рачуница, а у занатским школама учили су се рачун с примерима из занатског живота и геометријско цртање потребно за мануелни рад.

Имајући двојак задатак – да развија математичко мишљење и да пружи солидну припрему за свакодневни живот – математика је као средњошколски општеобразовни или стручни предмет имала свој историјски развитак који је неминовно зависио од друштвенополитичких и економских услова. О историји наставе математике у гимназијама и средњим школама Србије мало је писано. Фрагментарна разматрања тог сегмента образовања била су штампана у стручним часописима који су излазили у Србији крајем XIX и током прве половине XX века. И без обзира на то да ли је настава математике представљала окосницу образовања или само њен саставни део, она је, у спрези с другим дисциплинама, неминовно утицала на развој педагогије и процес модернизације државе. Мишљења смо да комплексније и свестраније упознавање еволуције средњошколске наставе математике од времена настанка прве гимназије до завршетка Првог светског рата омогућава сагледавање узајамног деловања математике као наставне дисциплине и развоја школства у Србији. У овом раду главни моменти у развоју математичке наставе у гимназијама и средњим школама Србије од средине XIX века до 1918. праћени су на основу законских измена, наставних планова и програма, извештаја школских надзорника, уџбеника и коришћених наставних средстава.

Настава математике у гимназијама и реалкама

Почеци развоја средњошколске наставе – период до 1844. године

До почетка XIX века просветна делатност у Србији одвијала се искључиво у оквиру цркве – у манастирима или код појединих духовних лица стицана су знања неопходна за свештенички позив. Тек после Првог српског устанка, с новом друштвеном организацијом која је захтевала људе са ширим општим образовањем и већом стручном спремом, проблем школовања постао је актуелан.

Почетком XIX века, када је после вишевековне изолације Србија заузела самостално место међу другим народима Европе, она је и на друштвенополитичком и на културно-образовном плану морала да крене из почетка. Упоредо с процесом успостављања правног уређења започео је и континуиран рад на подизању и законском уређивању школа, на прешивању друштвеног и културног живота и стварању домаће интелекције.

Поред основних школа које су већ радиле у многим местима у Србији, у Београду је 1/14. септембра 1808. отпочела с радом и Велика школа. У тој трогодишњој школи, чији је задатак био да образује оне који ће обављати државне послове, изучавали су се углавном правно-историјски предмети, док су други предмети, рачуница, крокирање или стилистика, били у функцији општег образовања. Према сећању Лазара Арсенијевића Баталаке (1793–1869), једног од ђака, школовање је обухватало следеће.

Први разред: општа историја до поделе државе на источну и западну; општи земљопис; рачуница; немачки језик; крокирање.

Други разред: општа историја, продужетак и свршетак; општи земљопис, продужетак и свршетак; географско-статистичка историја Мађарске, Русије, Енглеске, Француске, Пољске, Аустрије и Турске; статистика савремене Србије; немачки језик; рачуница; стилистика.

Трећи разред: географско-статистичка историја, уколико није завршена; немачки језик; стилистика; народно право; државно право; начин суђења криминалног.

Моралне поуке, црквено певање и егзерциј с пушком учили су се у свим разредима.¹

Формирана по угледу на Мађарску краљевску академију, Велика школа била је својеврсна стручна школа која је обухватала елементе и гимназијске и универзитетске наставе. Услов за пријем било је знање читања, писања и рачунања, а свим свршеним ђацима била је загарантована државна служба писара. Пошто уџбеника није било, учило се искључиво из ђачких бележака. Године 1809. штампан је први уџбеник из математике – *Численица* Јована Дошеновића (1781–1813); у њој су били изнети елементарни математички појмови потребни за тај ниво образовања. Када је друга генерација ђака 1812/1813. завршила школовање, Велика школа је укинута. Постојање рачунице у наставном плану првог и другог разреда Велике школе указује на реалну потребу за развојом средњошколске математичке наставе, а касније и високошколске.

До добијања аутономије, и поред извесних иницијатива Вука Стефановића Караџића (1787–1864), није било ни помена о вишим школама. Тек крајем 1830. у Београду су се стекли услови за отварање трогодишње Више школе, која је због организационих и материјалних проблема слабо радила. У тој школи, поред осталих предмета, учила се и „числителна наука, обадвема је класама практички излагана“.² С јесени 1833. она је пребачена у Крагујевац, где је, на иницијативу Димитрија Давидовића (1789–1838), попечитеља просвештенија, постала четворогодишња гимназија. У списку предмета те општеобразовне установе настава „численице и аритметике“ стајала је на претпоследњем месту.

Нове законске одредбе у просвети донете 1838. године одразиле су се и на рад гимназија, за које је 26. септембра / 7. октобра 1838. прописан *Наставни план за гимназије и главне школе*.

1 Ђунковић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у 19. веку*. Београд: Педагошки музеј, стр. 11.

2 АС, КК, XXXVIII/116, 1833: програм рада Више школе у Београду.

На основу њега математика се слушала током свих пет година: у првом разреду из „численице од почетка не и наименовани чисала до разбијанија“, у другом „од разбијенија до правила тројног простог“, у трећем „од разбијенија до правила промјене“, у четвртом „аритметика до правила верижног“ и у петом „аритметика обширно“.³ Тим наставним планом први пут је нешто детаљније било одређено градиво сваког предмета, те је математичка настава добила неке оквире. Она се углавном заснивала на стицању основних знања из аритметике, односно численице, а у вишим разредима, четвртом и петом, учила се алгебра.

Убрзо после доношења поменутог наставног плана, 26. августа / 8. септембра 1839. године, Попечитељство просвештенија одлучило је да се, поред гимназије у Крагујевцу, отвори и гимназија у Београду. Тако је Београд добио прву гимназију, која је одмах по оснивању имала два разреда, а сваке следеће године увођен је још један разред, тако да је школске 1842/1843. имала свих пет.

Средином XIX века у Србији још није било математичара оспособљених за озбиљнију средњошколску наставу, што показује и акт Попечитељства просвештенија послат 13/26. марта 1842. Василију Берару, директору београдске гимназије. У акту се наводи да је потребно да он, као директор, „обрати пажњу на математику да се боље и вештије него до сада од надлежни професора предаје“.⁴

Наставници који су из Војводине долазили у Србију углавном су користили уџбенике употребљаване у Војводини, па је тако било и у математичкој настави. Први уџбеник за средње школе штампан у Србији изашао је 1832. године, а већ следеће, 1833. године Глигорије Зорић издао је *Руководство к арифметици за књажевско-српске школе*, што је донекле смањило вербализам у настави.

На развој наставе математике у средњим школама утицало је и оснивање прве високошколске установе у Србији. Ради школовања будуће домаће интелигенције, државних чиновника, правника и учитеља у Крагујевцу је 1/14. октобра 1838. отпочео с радом Књажевско-српски лицеј, који је двадесет пет година касније прерастао у Велику школу, а почетком XX века у универзитет. Тај највиши просветни завод, основан по угледу на школе те врсте у Угарској, имао је два одељења – Филозофско и Правно – и у почетку само тројицу професора, од којих је један био инжењер Атанасије Николић.⁵ Математика је предавана у оквиру Филозофског

3 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 50.

4 Типа, П. (1900). *Гимназија краља Александра Првог у 19. веку*, Београд: Државна штампарија, стр. 10.

5 Атанасије Николић (Брестовац у Бачкој, 1803–1882) основну школу учио је у Сомбору, а гимназију у Карловцима и Новом Саду. После завршене Артиљеријске школе у Бечу 1824. на Универзитету у Пешти положио је испит за инжењера 1829. године. За првог ректора Лицеја постављен је 1839, а од 1840. до 1842. био је професор математике, практичне геометрије и вештачког цртања. Заслужан је за оснивање Инжењерске школе, а био је и први секретар Друштва српске словесности. Као аутор првих српских уџбеника из алгебре и геометрије прилагодио је страну терминологију домаћим потребама. Значајна дела за наставу математике на Лицеју су *Алгебра – усвојена за уџицење слишашеља философије у Лицеуму Књажевства Србије*, Београд, 1839. и

одељења – на првој години алгебра, математичка анализа и практична геометрија, а на другој виша математика и архитектура. Несумњиво је да је у организацији и садржини наставе било доста пропуста, који су бар делимично уклоњени првом темељном реформом, спроведеном *Устројенијем Књажевско-српског Лицеума* 15/28. септембра 1853. године.⁶ На основу тог закона трогодишња настава била је организована у оквиру три одељења – Општег, Правословног и Јестаствено-техничког – а слушаоци оба стручна одељења имали су могућност да као факултативне предмете слушају вишу математику и практичну геометрију.

Будући да су постојале само две гимназије, средњошколска настава у Србији била је тек у зачетку. Материјалне и организационе тешкоће чиниле су сталну препреку даљем усавршавању и развоју како у области друштвених тако и у области природноматематичких наставних предмета. Услед недостатка уџбеника и наставних средстава, настава се заснивала на диктирању предавања, а велики проблем представљао је и недовољан број професора. Успех се оцењивао само једном оценом за све предмете, осим науке хришћанске, која се посебно оцењивала, чиме је наглашаван религиозни значај наставе.⁷

Од рачунице ка математици – од 1844. до 1863. године

Одлучујући корак у организацији школства начињен је 23. септембра / 6. октобра 1844. године, када је донет први општи закон о школству – *Устројеније јавног училишног настављенија*. Њиме је, поред постојања основних и пословно-трговачких школа, као и Лицеја, било предвиђено отварање гимназија. По том закону гимназије су имале општеобразовни и васпитни карактер, који се огледао у стицању виших знања и припреми за упис на Лицеј. Настава математике обухватала је од првог до четвртог разреда рачуницу, а у првом разреду реторике и другом разреду поетике учила се још и алгебра. Убрзо после тога, 29. јануара / 11. фебруара 1845, донето је и *Расположеније учебних предмета*, којим је био одређен наставни план за гимназије, ращчлањен по разредима и полугодиштима. Њиме је било уведено доста нових дисциплина које су гимназији давале класично-хуманистички карактер, док је реална група предмета још била слабо заступљена. На основу тог плана градиво из рачунице у прва четири разреда и математике у петом и шестом разреду обухватало је: у првом разреду четири рачунске операције са целим бројевима (два часа) и израчунавање квадратног и кубног корена (три часа); у другом се учило о правилима дељивости броја (два часа) и о разломцима и дедималним бројевима (четири часа); у трећем о новцу, мерама, сразмери и правилу тројном (четири часа) и о разлици новца и мера и њиховој узајмној вези (три часа); у четвртном „рочно

Елементи геометрије. Елементарна геометрија устројена за убошребљеније слишашеља философије у Лицеуму Књажевског Србије, Београд, 1841.

6 АС, МПС, Ф IV, 1/1853: Устројеније Књажевско-српског лицеума од 15/28. септембра 1853.

7 То се закључује на основу сведочанстава која су била израђена према предлогу Атанасија Теодоровића и која су почела да се издају средњошколцима од 1840. године.

и порезко плаћање и правило дружества“ (четири часа) и „правило смесе и рачун узимања лихтве од лихтве“ (три часа); у петом поново четири рачунске операције (четири часа) и кореновање (четири часа), а у шестом се учило о размерама (четири часа), као и редовима и логаритмима (два часа).⁸ У односу на неке друге друштвене дисциплине, па чак и природне, настава математике, чији садржај није био обиман, била је заступљена с мањим бројем часова, што се уклапало у претежно класично-хуманистички смер образовања.

Рачуница, која се предавала у прва четири разреда основне школе, и математика, која се учила током гимназијског школовања, имале су за циљ да развију математичко мишљење и да помогну у оспособљавању за практичан живот. Зато су се, поред општих математичких појмова, учили и они из области рачуноводства и књиговодства, што је било повезано с тадашњим реалним потребама. У вишим разредима гимназије ученици су се упознавали с неким основним, али недовољно обрађеним појмовима из више математике, док је настава из геометрије била потпуно запостављена.

Године 1845. донето је *Наставленије за професоре гимназија и полугимназија*, у оквиру којег су први пут изложена, у складу с тада актуелним педагошким схватањима, дидактичко-методска упутства за предавање свих предмета. За математику је било наведено: „Рачуница ће се предавати од части (делимично) као упражњеније у математичком мишљењу, од части као худежство за практичан живот.“⁹ *Наставленијем* је било предвиђено да се у оквиру наставе рачуна од првог до четвртог разреда гимназије уче четири рачунске операције са целим бројевима и квадратни и кубни корен у првом разреду, својство бројева, правило дељивости и разломци у другом, о новцу и мерама, о „нареченим бројевима, о правилу тројном и правилу верижном и рачуну лихве“ у трећем и рачун „ручног и порезног плаћања“, правило смесе и узајамни рачун лихве од лихве у четвртог. У вишим разредима гимназије, петом и шестом, из математике су се училе четири рачунске операције са општим бројевима, сразмере, редови и логаритми.

Сталне измене у наставном плану указивале су на потребу за доношењем темељнијег закона, који је 15/28. септембра 1853. године обнародован под називом *Устројеније књажевско-српске гимназије*. *Устројенијем* је спроведена реорганизација у духу класичне руске гимназије, а гимназија је, по њему, имала двојак задатак – да даје завршно образовање и да припрема за слушање виших наука на Лицеју. Трајање школовања у гимназији продужено је са шест на седам година, а за професоре су били бирани искључиво факултетски образовани стручњаци. Сходно томе, донет је и нов наставни план, који је предвиђао да се рачуница предаје у првом, другом и трећем разреду, алгебра и геометрија у четвртог, петом и шестом, а тригонометрија у седмом разреду.¹⁰ Иако је настава још имала класично-хуманистички карактер, увођењем физике

8 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 55.

9 *Исџо*, стр. 58.

10 *Исџо*, стр. 61.

**ОСНОВНА
РАЧУНИЦА**

ЗА
УПОТРЕБЛЕНІЕ УЧЕБНОЕ МЛАДЕЖИ СРБСКЕ

У
НИЖНЕМЪ РАЗРЕДИ.

сачиѣ

Л. Шпанићъ

На послено-трговачкомъ Училишту Београдскомъ: Рачуни-
це, Естествона Исторіа, Физика, Хеміа, Вспомословіа и
Технологіа — а на вонной Академіи К. С. Французскогъ
звана Профессоръ.

Прегледано и одобрено Школскою Комисіою

Цѣна с 1. фр. 10 кр. или 14 гр. чарш.

У БЕОГРАДУ

Правителственомъ Книгопечатномъ

1853.

Људевит Шпанић, Основна рачуница (Београд 1853)

као новог предмета и проширивањем наставе математике геометријом и тригонометријом положај природно-математичких наука био је у извесној мери побољшан.¹¹

И поред тога што је настава још била заснована на диктирању и учењу напамет, у том периоду појавио се и изванредан број уџбеника. На основу препоруке дате у *Настављенију професорима гимназије београдске* из 1839. и залагањем Јована Стерије Поповића (1806–1856), тадашњег начелника Попечитељства просвештенија, професори су почели да пишу и објављују оригиналне уџбенике за све гимназијске предмете. У области наставе математике 1853. штампана је *Основна рачуница за ниже разреде гимназије* Људевита Шпанића, док је за више разреде у употреби био превод *Алгебре* из 1856. и *Геометрије* из 1857. Франца Мочника.¹² На основу *Извештаја Прве београдске гимназије* из око 1860. познато је да су у употреби била и прва наставна средства за математику – шестар, правоугли и троугли лењир, а користиле су се и фигуре геометријских тела.

Развој апстрактног мишљења – од 1863. до 1898. године

Извесне организационе и садржајне измене у раду средњих школа, прилагођене тадашњим могућностима и потребама, остварене су *Законом о усјиројсјву гимназија*, донетом 16/29. септембра 1863. године. По новом закону гимназија је била „училиште у коме се младеж знањем обучава у поглавитој цели да се за слушање виших наука спреми“, а трајање школовања у њој скраћено је са седам на шест година.¹³ Развој природних и техничких знања на Западу одразио се и на наше школство: наставни садржај био је проширен реалним предметима, односно експерименталном физиком, хемијом, механиком и практичном геометријом с геометријским цртањем. Повећан обим наставе математике тражио је већу систематичност у стицању и примени знања, што је делимично остварено одлуком о обавезној изради школских и домаћих писмених задатака донетом 19. децембра 1866. / 1. јануара 1867. године. На основу закона из 1863. године, којим није био прецизиран број часова у целини и по разредима, математичко образовање у свих шест разреда обухватало је рачуницу, математику и геометрију с практичним геометријским цртањем.

11 О томе да је математика као наставни предмет и даље била доста тешка за ученике говори и податак да је краљ Петар I Карађорђевић (1844–1921) као ђак Прве мушке београдске гимназије од 1854. до 1858. године у трећем разреду имао све одличне оцене, осим из математике и историје Срба; из та два предмета постигао је врло добар успех. Страњковић, Д. (1924). *Детињство и школовање краља Петра Првог*. Београд: „Орао“, стр. 35.

12 Франц Мочник (Церкне, 1814 – Грац, 1892) уписао се после завршене богословије 1836. на студије у Градцу, где је 1840. докторирао на филозофији. Био је професор математике у Лавову и Олмоцу и надзорник школа у Љубљани и Градцу. Аутор је већег броја уџбеника из математике, међу којима су и *Алгебра за гимназије у Кнежевини Србији* (Београд, 1856), *Геометрија за више школе Кнежевине Србије* (Београд 1857), *Геометрија за више разреде гимназије и реалке* (Београд 1909), *Ариџметика и алгебра са збирком задатака за више разреде средњих школа* (Београд 1909).

13 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 97.

РАЧУНИЦА

ЗА НИЖЕ ГИМНАЗИЕ
КНЯЖЕСТВА СРБИЈЕ.

ПО СИСТЕМИ

ДРА ФРАНЦА МОЧНИКА.

ц. вр. школскогъ совѣтника,

САСТАВИО

Нок. Павле Радивосвићъ

профессоръ полугимназија

Прегледала и одобрила школска комисија.

ДРУГО ОДЕЛЕНЪ.

ЦЕНА С 2 ГР. И 10. ПАР. ПОР.

У БЕОГРАДУ

у државној штампарији

1864.

Франц Мочник, Рачуница за ниже разредѣ гимназије (Београд 1864)

За развој математичких и техничких наука од изузетне важности било је оснивање Реалке у Београду; она је отпочела с радом 1865. године настављајући рад Трговачке школе. Иако је током првих година постојања њен наставни план обухватао изванредан број стручних предмета, реалка је имала обележје средње трговачке и пољопривредне школе, да би тек осамдесетих година XIX века добила технички карактер, а касније је била изједначена с гимназијом. У тој школи, у којој је школовање трајало шест година, настава математике обухватала је рачуницу, алгебру и геометрију, која се састојала од гонометрије, планиметрије, дескриптивне геометрије, аналитичке геометрије и ниже геодезије, а као посебан предмет учило се геометријско цртање.¹⁴ У поређењу с наставним планом за гимназије, у реалци се стицало опширније и солидније знање из математике и геометрије, што је будућим инжењерима требало да послужи као основа за даље професионално образовање.

Општи друштвени и културни напредак довео је до тога да је шесторазредна гимназија постала недовољна, па су 12/25. децембра 1873. донете *Измене и дојуне у Закону о успројсџву ѿмназија*. Тим изменама трајање школовања у гимназији поново је продужено на седам година, уведен је пријемни испит, а на крају седмог разреда, уместо годишњег испита, полаган је завршни испит. Годину дана касније, 28. августа / 10. септембра 1874, донет је *Наставни план за седморазредну ѿмназију*, у оквиру којег је математика, која је обухватала аритметику, алгебру, геометрију и практичну геометрију, била заступљена с највећим бројем часова – тридесет часова недељно у свих седам разреда – док се српски језик предавао на двадесет пет часова недељно.¹⁵ Исте године донет је и детаљан наставни план за седморазредну реалку, у оквиру којег се математика – односно аритметика, алгебра и геометрија – предавала од првог до трећег разреда на четири часа недељно, у четвртном и петом разреду на шест часова, у шестом на три часа, а у седмом није било предавања из тог предмета. Нацртна геометрија предавана је у четвртном, петом и шестом разреду на два часа недељно.¹⁶ Предавања из аналитичке геометрије била су уведена у седми разред реалке 20. септембра / 3. октобра 1878. године.¹⁷

О томе како је у пракси изгледало учење математике у реалци говори извештај професора Драгутина Плајела: „Што се пак тиче практичне примене математичких правила, објашњаваних ђацима у школи, изводим више ђака једног по једног на таблу, и задајем им да сваки изради један задатак, односећи се на објашњено правило, а у исто време мора сваки ђак исте примере да ради у скамији у особено за то спремљеној свесци, како би се навикнуо

14 Плајел, Д. (1890). *Двадесет ѿгодишњица Београдске реалке*. Београд: Штампарија Краљевине Србије, стр. 58.

15 У овом наставном плану назив предмета *рачуница* први пут је замењен називом *машемашика*. Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 102.

16 *Истио*, стр. 104.

17 АС, МП, Ф П/153, 1881: допис Драгутина Плајела упућен Милану Миловуку, директору Реалке у Београду, у вези с наставом математике.

НАУКА
ГЕОМЕТРИЈСКОМ ЦРТАЊУ

С ТЕОРИЈОМ КАО ПРИУГОТОВНО ЗНАЊЕ
ЗА ГЕОМЕТРИЈУ У ОПШТЕ.

ЗА

РЕАЛЈУ КНЕЖЕВИНЕ СРБИЈЕ.

ОД

Д. ЈОВАНОВИЋА.

ПРЕГЛЕДАЛА И ОДОВРИЛА ШКОЛСКА КОМИСИЈА.



У БЕОГРАДУ.

У ДРЖАВНОЈ ШТАМПАРИЈИ 1866.

Драгутин Јовановић, *Наука о геометријском цртању* (Београд 1866)

на самостални математички рад.¹⁸ Из наведеног примера увиђа се да је у настави математике била заступљена аналитичка метода у савладавању градива, с посебним нагласком на самосталном вежбању.

Крајњи исход наставног процеса због слабе организације градива често није задовољавао. Несистематичност у распореду методских јединица, а посебно оних које чине математичку наставу, била је разлог за слабе резултате показане на матурском испиту. У извештају Димитрија Стојановића, професора Велике школе, о завршним испитима у Првој београдској гимназији било је наведено да је градиво из аритметике солидно савладано, а да су појмови из алгебре и геометрије обрађени у недовољној мери. Посебан проблем представљала су предавања из практичне геометрије или геодезије, чији се садржај заснивао на појмовима везаним за геометријске законе с којима ученици нису били упознати.¹⁹ Судаћи по извештају Михаила Петковића и Јована Туромана, професора Велике школе, ни стање у реалци није било много боље. Пошто тих година математика није предавана у седмом разреду реалке, на полагању матурских испита из математике 1877. ученици нису показали довољно рутине у раду.²⁰

Уз извесно залагање министра просвете Стојана Новаковића и доношењем Закона о устројству гимназија 19. марта / 1. априла 1881. унапређен је рад свих средњих школа.²¹ Убрзо после тога, 20. августа / 2. септембра исте године, донет је и нов *Наставни план за гимназије и реалке*, на основу којег су прва четири разреда гимназија и реалки била изједначена. Математика у гимназијама обухватала је знања из аритметике, алгебре и геометрије и поново је била заступљена с највећим бројем часова. У гимназијама је аритметика предавана у нижим разредима, алгебра и геометрија училе су се од четвртог до седмог разреда, а у реалци се, поред тог градива, у вишим разредима учила и нацртна геометрија.²² На основу тог наставног плана 1882. године први пут је урађен наставни програм за гимназије, који је, као привремен, послат свим гимназијским професорима, а од њих се тражило да на основу свог искуства израде одговарајуће пројекте који би били основа за писање школских уџбеника.

18 АС, МП, Ф II/153, 1881: допис Драгутина Плајела упућен Милану Миловуку, директору Реалке у Београду, у вези с наставом математике.

19 АС, МП, Ф VII/96, 1878, 20. август / 2. септембар 1877: извештај Димитрија Стојановића о испиту зрелости у Првој београдској гимназији.

20 АС, МП, Ф VII/96, 1878, 16/29. септембар 1877: извештај Михаила Петковића и Јована Туромана о испиту зрелости у београдској Реалци.

21 Стојан Новаковић (Шабац, 1842 – Београд, 1915; право име по рођењу Коста) завршио је Лицеј у Београду, одсек правних наука, године 1863. Радио је као професор гимназије, а од 1872. био је професор Велике школе, где је предавао светску и српску књижевност и словенску филологију. Од 1873. до 1885. био је министар просвете. Дипломатску каријеру започео је 1886. мисијом у Цариграду, у којем је остао до 1892, након чега је постао председник Државног савета. Обновио је рад Напредне странке и за време анексионе кризе изабран је за председника владе. У својој двадесет другој години постао је члан Српског ученог друштва.

22 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 156.

Продужење школовања у гимназијама на осам година спроведено је *Законом о средњим школама* од 31. октобра / 13. новембра 1886, а две године касније донет је и *Наставни план за осморазредну гимназију*, на основу којег је математика обухватала рачуницу, алгебру, геометрију и геометријско цртање.²³ Настава математике била је организована на принципу концентричних кругова, што је подразумевало да се у првом, другом и трећем разреду предаје рачуница на три часа недељно, алгебра у четвртном и петом разреду на три часа, а у шестом и седмом разреду на два часа недељно; геометријско цртање у првом, другом и трећем разреду предавано је на два часа недељно, а геометрија у четвртном и петом на два, у шестом и седмом на три и у осмом на четири часа недељно.

На средњошколску наставу математике одразила су се и *Правила о испитињу зрелости за ученике гимназија и реалке*, први пут прописана 17/30. маја 1876. и измењена већ 8/21. августа 1880. године. Доста обиман матурски испит, поред осталог, обухватао је у усменом делу испита проверу знања из аритметике, алгебре и геометрије, док се на писменом делу испита од ученика тражило брзо решавање свих рачунских задатака из живота, а проверавало се и знање из логаритама, кореновања, планиметрије и тригонометрије. За ученике реалке матура је била нешто тежа јер се, поред гимназијског знања, тражило и познавање једначина вишег степена, рачуна сложеног интереса, једначине додирне и нормалне линије итд.

Правилима о испитињу зрелости у гимназијама и реалкама из 1892. било је прописано да се у гимназијама на писменом испиту решавају један алгебарски задатак, два задатка из геометрије и један из тригонометрије, а у реалкама један алгебарски задатак, један геометријски, један тригонометријски и један математичко-физички задатак.²⁴ На усменом делу испита зрелости из математике полагале су се аритметика, алгебра и геометрија. Из аритметике и алгебре решавани су следећи задаци: „О метарским мерама, рад са обичним и десетним разломцима и рачунским задацима из живота. Прве четири врсте рачунања с алгебарским бројевима и изразима. Размере и сразмере. Степеновање и кореновање. Квадрат и квадратни корен алгебарских бројева и одређених бројева. Логаритмовање алгебарских израза и бројева. Решавање једначине првог степена с једном и с више непознатих количина. Аритметички и геометријски редови; њихово сабирање. Решавање квадратних једначина с једном непознатом и с више непознатих. Из науке о комбиновању: начин склапања и број пермутације комбинација и варијација.“²⁵ Геометријски задаци односили су се на следеће: „Врсте геометријских слика. Правила о линијама и угловима у кругу. Израчунавање кружног обима, лука и површине. Врсте и особине рогљастих и округлих тела. Израчунавање површине и запремине код призма, пирамида, правилних тела, облица, конуса и лопте. Основ-

23 *Истио*, стр. 159.

24 *Правила о испитињу зрелости у гимназијама и реалкама*. Београд: Штампарија Краљевине Србије, 1892, стр. 9.

25 *Истио*, стр. 9.

Друштвени рачун

рачун, по коме се један
број на више делова
који су делови ^{највише} ^{највише}
бројева са рачун, рајзе
ништа може, човече држа
друштвено, права поим
дејство рачун, брзина
бројеви, кои показују уна
кој рачуну, да делови
један према другоме
или другоме не
покопа и ма да лежи
да се ичврши, човече
рачуну, бројеви
ако унадају и ма само
један без рачун. Бројева
онда је др. др. праско, а ако ма
више редова рач. бројеву
др. др. сложене.
Тојест о др. др.

ни обрасци тригонометријских функција; њихова примена на решавање троуглова. Главни појмови из аналитичке геометрије.“²⁶

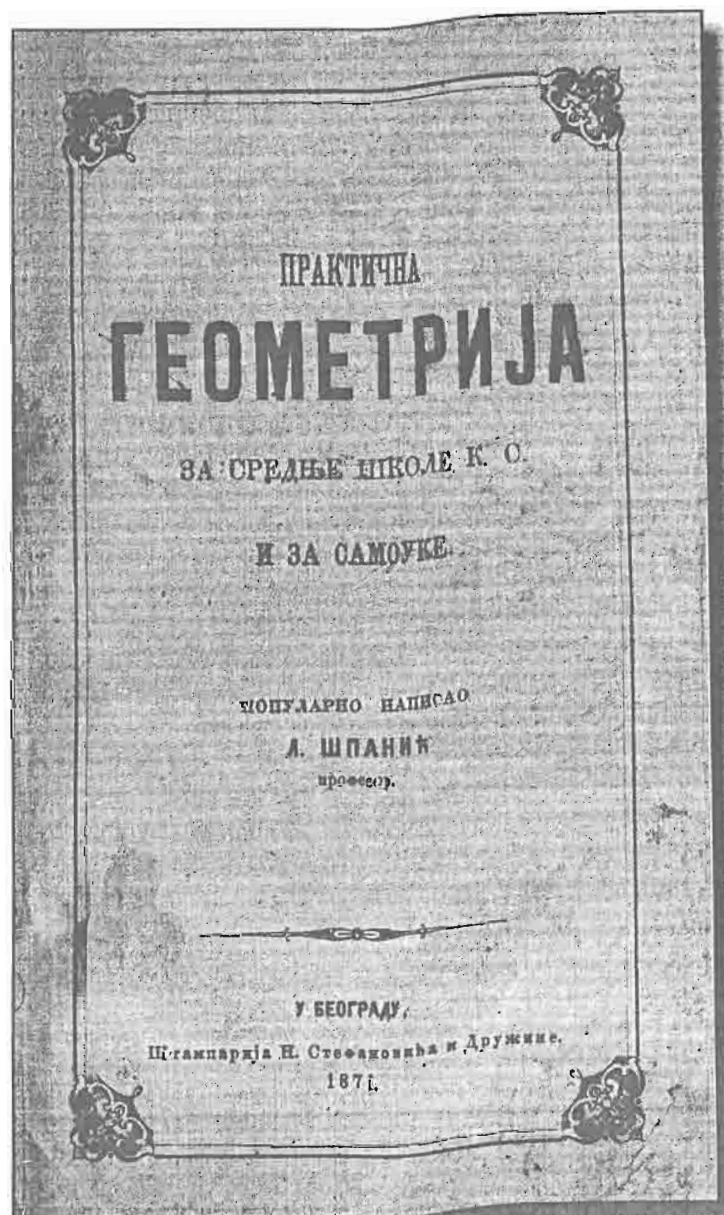
Седамдесетих година XIX века био је остварен видан напредак у настави геометрије, која је, по мишљењу Михаила Валтровића, професора Велике школе, пружала ученицима довољно знања за наставак школовања или за обављање појединих делатности.²⁷ У извештају који је сачинио након обиласка гимназије, Учитељске школе и реалке у Београду 30. јуна / 13. јула 1883. године Валтровић је, поред осталог, навео да настава из геометријског цртања ученицима треба да пружи знање потребно за конструкцију орнамената и употребу туша и цртаћег прибора: „Програм за геометријско цртање ваљда ће да обухвати и примену геометријских облика у геометријском орнаментисању и обавезу чистог исцртавања тушем, цртаћим пером, четком и бојом.“²⁸

Један од уџбеника објављених у том периоду била је и *Рачуница за школу и приватно изучавање* Тодора Мијушковића, штампана у Државној штампарији у Београду 1863. године. У њој су били обрађени појмови о бројевима, арапским, римским и црквеним, о количини, о рачунању с целим и разломљеним бројевима, о једначинама с једном непознатом, о пропорцији, о процентном рачуну, рачуну смесе и о метарским мерама и новцу. У *Науци о геомеџријском цртању с теоријом као приватним знањем за геомеџрију уошше за реалку у Кнежевини Србији* Драгутина Јовановића, једној од наших првих геометрија, штампаној у Београду 1866, били су обрађени појмови који се односе на основне геометријске слике – на тачку, линију, праву, троугао, четвороугао, многоугао, криве линије, кружне линије, елипсу, параболу, хиперболу и прецртавање слике. Поред теоретског дела и геометријских задатака, књига садржи и двадесет табела с геометријским цртежима. Поред тих књига, у употреби су биле и *Рачуница за ниже разреде ђимназије Краљевства Србије* Павла Радивојевића, први и други део (1862. и 1864), *Практична рачуница* Гаврила Витковића (1869), *Рачуница за први разред ђимназије и реалке* Михаила

26 Исто, стр. 19.

27 Михаило Валтровић (Михаило Валтер) (Београд, 1839 – Београд, 1915) уписао се 1855, после завршене основне школе и београдске гимназије, на Јестаствено-техничко одељење Лицеја у Београду. Као свршени лицејац 1858. запослио се у Главној управи грађевина, да би неколико година касније, 1861, као државни питомац отишао на студије архитектуре на Политехнику у Карлсруеу. По повратку у земљу 1865. радио је у грађевинској струци, а септембра 1867. постављен је за професора техничких предмета у београдској Реалци, где је предавао грађевинску архитектуру, грађење путева и мостова, хидротехнику с вежбањем, калуповање и немачки језик. За редовног професора Техничког факултета Велике школе постављен је 9/22. октобра 1875, за предмет грађевинске конструкције, односно наука о грађевинама или архитектура, а 17/30. априла 1881. изабран је за редовног професора археологије на Филозофском факултету и за чувара Народног музеја. На месту професора остао је до 1904. године. Био је члан Српског ученог друштва, Српске краљевске академије, дописни члан Хрватског археолошког друштва, дописни члан Немачког археолошког друштва од 1891. и Императорског археолошког друштва у Москви.

28 АС, МП, Ф XVII/59, 1883, 30. јун / 13. јул 1883: извештај Михаила Валтровића у вези с наставом геометрије у београдским средњим школама.



Људевит Шпанић, *Практична геометрија за средње школе К. С. и за самоуке*
(Београд 1871)

Михаиловића (1871), *Практична геомеџрија* Људевита Шпанића (1871), *Нацртна геомеџрија* Георга Козака (1874), као и уџбеници Стојана Марковића *Тригономеџрија* (1865), *Планимеџрија* (1872) и *Сџереомеџрија* (1875). Пред крај XIX века били су запажени уџбеници Сретена Стојковића *Геомеџрија за више разреде*, први и други део (1888), као и преводи и адаптације Ј. Шрота и Р. Шислера *Ариџмеџика за ниже разреде* (1894) и *Геомеџрија за ниже разреде* (1895). О томе да су просветне власти посебну пажњу поклањале настави математике сведочи и распис Министарства просвете из 1884. у вези с препоруком за коришћење уџбеника *Алџбра* Радована Пеића (1853) и *Рачунице за више разреде средњих школа* Франца Мочника (1874. и 1875).

Нове наставне методе и примена очигледности у настави математике, односно настави аритметике, алгебре, геометрије и нацртне геометрије, налагале су и примену наставних средстава, а она су се углавном набављала из иностранства. *Расписом Министарства просвете* од 3/16. септембра 1884. биле су назначене количина и врста потребних математичких модела, шестара, геометријских тела, модела за пројекциону раван, стереометријских слика и другог, дакле свега онога што је било потребно да се настава у гимназијама Србије унапреди и осавремени. У реалци, поред осталих збирки, постојала је и математичка збирка, која је, према извештају за 1893/1894, изгледала овако: „Поред важнијих облика стереометријских налазе се у овој збирци модели за дескриптивну геометрију: пројекције тачке и праве, разни положаји једне и пресек двеју равни, равни пресеци и продори рогљастих тела, површине другог реда. Сви су ови модели израђени од картона и конаца тако просто, да их може лако начинити сваки ученик, а израдили су их наставници Реалке Стеван Давидовић и Јосиф Ковачевић. – Збирка садржи око 90 модела, у приближној вредности од 400 дин.“²⁹

Када се говори о значају математичке наставе за развој школства у Србији, вредно је поменути да су ђаци реалке на Светској изложби у Паризу 1889. године освојили златну медаљу; Краљевина Србија тада је први пут учествовала на изложби те врсте. Том приликом били су изложени ученички радови из топографске и дескриптивне геометрије, цртежи рађени слободном руком и калуповани модели.³⁰ У припреми модела за наставу геометрије, стереометрије и техничког цртања учествовао је професор Јосиф Ковачевић.³¹

29 *Годишњи извештај Краљевске српске београдске Реалке за школску 1893/94. годину*. Београд: Београдска реалка, 1894, стр. 45.

30 Николова, М. (1996). *Реалка у Београду 1865–1945*. Београд: Педагошки музеј, стр. 38.

31 Јосиф Ковачевић (Јосиф Шмит) (Београд, 1855 – Београд, 1938) завршио је реалку 1878. и Технички факултет Велике школе у Београду 1882. Након тога почео је да ради као инжењер у Министарству грађевина. Године 1884. постављен је за професорског приправника за технологију, механику, математику и нацртну геометрију у Реалци у Београду, а њен директор био је од 1908. до 1910. године. За хонорарног професора Техничког факултета Велике школе, за предмет топографско и техничко цртање и геодетско вежбање, изабран је 1900. године. Био је члан Главног просветног савета и Комисије за полагање професорског испита, а као архитекта израдио је неколико пројеката за приватне стамбене зграде и за зграду нове реалке, која је подигнута 1905. године.



Ученици Реалке у Београду 1892/1893. године

У склопу реформе школства 24. септембра / 7. октобра 1863. донет је *Закон о усјројсјиву велике школе (академије)*. На основу њега Велика школа постала је „научни завод за вишу и стручну образованост“, који је, уместо лицејских одељења, у свом саставу имао три факултета – Филозофски, Правни и Технички.³² У оквиру Техничког факултета предавале су се виша математика и дескриптивна и практична геометрија, а слушаоци Филозофског факултета били су у обавези да слушају предавања из елементарне математике. Увођење математичких предмета на Технички факултет Велике школе допринело је развоју средњошколске математичке наставе, мада је за ту дисциплину од пресудног значаја било формирање Природно-математичког одсека Филозофског факултета, спроведено изменама из 1873. године. Оснивањем тог одељења Србија је коначно добила могућност стручног образовања будућих професора математике и писаца уџбеника. Један од водећих професора на Техничком факултету

32 Баралић, Д. (1987). Зборник закона и уредаба о Лицеју, Великој школи и Универзитету у Београду. Београд, стр. 40.

и аутор познатих дела из области математике био је Емилијан Јосимовић.³³ На Природно-математичком одесеку математику је предавао, између осталих, и Богдан Гавриловић.³⁴

На прелазу између два века – од 1898. до 1914. године

Како би смањили прилив ширих слојева у средње школе, конзервативни владајући кругови пред крај XIX века приступили су ревизији школског законодавства. Тако је 14/27. јула 1898. донет *Закон о средњим школама*, који је предвиђао постојање мањег броја реалних и класичних гимназија и одељења реалки. Поред других новина, као што је било увођење школарине и уписнине, законом је било предвиђено и полагање нижег течајног испита на крају четвртог разреда, у оквиру којег се у реалним гимназијама и реалкама математика полагала

33 Емилијан Јосимовић (Стара Молдава, Банат, 1823 – Сокобања, 1897) основну школу и трогодишњи течај Војно-математичког училишта учио је у Карансбешу и Лугошу, а 1845. завршио је петогодишње студије технике на Политехници у Бечу. По доласку у Србију постављен је септембра 1845. за привременог професора математике и механике у Лицеју, а истовремено је био и хонорарни професор у Артиљеријској школи. Од 1854. до 1869. био је редовни професор математике, механике и нацртне геометрије у Артиљеријској школи, а повремено је и даље хонорарио предавао у Лицеју. За редовног професора Техничког факултета Велике школе постављен је у новембру 1869, за предмете математика, практична геометрија, нацртна геометрија и грађанска архитектура. Школске 1849/1850. био је ректор Лицеја, а ректор Велике школе био је у два наврата – 1874/1875. и 1876/1877. године. Као редовни професор Техничког факултета пензионисан је августа 1878. године. С доласком Емилијана Јосимовића за професора Лицеја, а касније и Велике школе, уведени су нови предмети – виша математика, архитектура и урбанизам. Аутор је првих уџбеника из физике, математике и грађанске архитектуре објављених на српском језику. За развој математике у средњим школама важна су дела: *Основне чертје равне и сферне тригонометрије* (1854), *Начела више математике, I, II и III део* (1858, 1860. и 1872), *Практична геометрија* (1862) и *Основи нацртне геометрије и перспективе. I део* (1874).

34 Богдан Гавриловић (Нови Сад, 1863 – Београд, 1947) завршио је основну школу и гимназију у родном месту, а од 1881. до 1887. као питомац *Текелијанума* студирао је математику у Будимпешти и стекао звање доктора филозофије. По повратку у земљу постављен је у јесен 1887. за суплента, а 1892. за професора математике на Филозофском факултету Велике школе. Од 1894. предавао је математику на Техничком факултету. По оснивању Универзитета у марту 1905. постављен је за редовног професора, што је остао до пензионисања 1924. године. Од 1910. до 1913. и од 1921. до 1924. био је ректор Универзитета у Београду. Као професор математике Б. Гавриловић је учествовао у оснивању и раду Семинара за математику и Математичке библиотеке Филозофског факултета. Године 1894. био је члан Главног просветног савета и члан Комисије за припрему пројекта *Закона о Универзитету*. За дописног члана Српске краљевске академије изабран је 1902, за редовног члана 1905, а њен председник био је од 1931. до 1937. године. С Михаилом Петровићем поставио је темеље наше математичке школе, а као научни и просветни радник настојао је да настава математике достигне ниво европских универзитета. Писац је већег броја уџбеника и научних расправа, које је објављивао у издањима Српске краљевске академије. Дела: *Аналитичка геометрија шпачке, равне, круга и коначних пресека, од I до III дела* (1896), *Теорија дештерминаната* (1899), *Својеница о ошварану Универзитету* (1906), *Цивилизација и наука* (1911).

само усмено.³⁵ Убрзо после тога, 1. септембра 1898, донети су и нов наставни план и програм, на основу којих је дужина школовања у гимназијама и реалкама била изједначена.

Када је реч о математици, по новом наставном плану она је с највећим бројем часова била заступљена у одељењима реалке (са укупно четрдесет четири часа недељно у свих осам разреда), затим у реалним гимназијама (тридесет шест) и у класичним (двадесет девет), а нацртна геометрија као самосталан предмет предавана је искључиво у реалкама. Математика је у реалним гимназијама од првог до шестог разреда предавана на пет часова недељно, у шестом и седмом разреду на четири часа недељно, а у осмом на три часа недељно. У класичним гимназијама предавана је у прва два разреда на четири часа недељно, у трећем и четвртном разреду на три часа, у петом, шестом и седмом на четири, а у осмом разреду на три часа недељно. У реалкама се учила у првом разреду на пет часова недељно, од другог до шестог на шест, у седмом на пет, а у осмом на четири часа недељно, док се нацртна геометрија предавала у седмом разреду на два часа недељно, а у осмом на три часа недељно.

Из аритметике су се током прва четири разреда у свим гимназијама, поред осталог, учили и процентни и интересни рачун, рачуни мешавине и смеше (легуре), интересни и друштвени рачун, као и кореновање, једначине и неједначине, једначине првог степена с једном непознатом или две непознате и друго. Из алгебре су се у вишим разредима учили степеновање и кореновање, функције, аритметички и геометријски редови, основи науке о комбинацијама, биномни рачун итд.


У гимназијама се током осам година школовања геометрија учила у оквиру математике и обухватала је градиво из планиметрије, стереометрије и аналитичке геометрије, а у реалкама су се у оквиру нацртне геометрије у шестом и седмом разреду учили ортогонално пројектовање, сенчење, основи перспективе и друго.³⁶ У односу на наставне планове из претходних година, овај је представљао напредак јер су, проширивањем наставе математике, реални предмети добили на важности.³⁷ Новим *Наставним планом за гимназије* из 1906. било је предвиђено да се у гимназијама математика предаје у прва два разреда на пет часова недељно, од трећег до шестог разреда на четири часа, а у седмом и осмом разреду на три часа недељно.³⁸ Настава математике обухватала је аритметику од првог до четвртог разреда, ал-

35 У складу са овим законом, београдска Реалка је августа 1898. укинута, а новембра исте године прикључена је Другој мушкој гимназији, која је тада добила назив *Вук Стефановић Караџић*. У тој гимназији, поред гимназијских одељења, постојала су и одељења реалке. У њима су предавања одржавана по наставном плану за реалну гимназију, с тим што је број часова из појединих природно-математичких предмета, попут математике и нацртне геометрије, био повећан.

36 Наставни план за гимназије, *Просветни гласник* (Београд), XIX (9), 1898, стр. 511.

37 На гимназијском сведочанству с краја XIX века било је назначено да се у оквиру математике уче аритметика, алгебра, геометрија и геометријско цртање. Сведочанство Христифора Михаиловића, ученика трећег разреда гимназије *Краљ Александар Први*, Београд, 15/28. јун 1899. Педагошки музеј, Збирка сведочанстава, XXV/134.

38 Наставни план за гимназију, *Просветни гласник*, XXVII(8), 1906, стр. 139.


50

СВЕДОЧАНСТВО

Христифор Михайлович Русич, Трагичина у
 ок. показивачког, рођен 1. јуна 1886 г., учио је у
 години 1899, шестог разреда *Гимназије Краљевске у Београду*
 у *Београду* и показао напредак:

• На науке хришћанске	<i>врло добро</i>
• српског језика:	
а) граматике	<i>врло добро</i>
б) словесне граматике	<i>врло добро</i>
в) историјске и књижевне	<i>врло добро</i>
г) историје српске и историје	<i>врло добро</i>
• латинског језика	<i>врло добро</i>
• француског језика	<i>врло добро</i>
• немачког језика	<i>врло добро</i>
• историје:	
а) српске	<i>врло добро</i>
б) европске	<i>врло добро</i>
• географије:	
а) европске	<i>врло добро</i>
б) азијске и афричке (восточне)	<i>врло добро</i>
• математике:	
а) аритметике и алгебре	<i>врло добро</i>
б) геометрије	<i>врло добро</i>
в) тригонометрије	<i>врло добро</i>
г) механике и физике	<i>врло добро</i>

Краљ Александар I, Београд, 1899

Сведочанство Христифора Михайловића, ученика трећег разреда гимназије
 Краљ Александар I, Београд, 1899

гебру од петог до осмог, из геометрије се у другом разреду учила планиметрија, у четвртном и шестом стереометрија, а у седмом су се учили равна тригонометрија и основи аналитичке геометрије. Било је предвиђено да се у сваком разреду из аритметике, алгебре и геометрије ради по један школски задатак месечно, а домаћих задатака требало је да буде много више.

Године 1906. био је донет и *Наставни план за реалке*, по којем се математика учила на пет часова недељно од првог до седмог разреда, а у осмом разреду на четири часа недељно, док је нацртна геометрија предавана само у седмом и осмом разреду на два часа недељно.³⁹ Од првог до четвртог разреда у реалкама су предавани аритметика, геометрија и геометријско цртање, а од петог до осмог училе су се алгебра и геометрија. Из нацртне геометрије, поред осталог, решавани су задаци из пројектовања и перспективе.

Како би се женској омладини пружила могућност за више образовање и наставак школовања на Универзитету, у Београду је, поред мушких гимназија и реалки, године 1905. отворена Прва женска гимназија. У оквиру наставног плана те гимназије, који је донет исте године, било је предвиђено да се математика у гимназијском и реалном одсеку од првог до четвртог разреда предаје на три часа недељно, у петом и шестом на четири часа, а у седмом и осмом разреду на три часа недељно.⁴⁰ Свакако да је приближно изједначавање гимназијског образовања женске и мушке деце било радикалан потез просветних власти, а он се морао догодити с обзиром на то да је Виша женска школа као завршни облик женског образовања већ била превазиђена.

Незнатне измене у раду средњих школа, па и реалки, спроведене су након изгласавања *Закона о средњим школама* од 7/20. децембра 1912. године, којим је, поред осталог, био укинут и пријемни испит.⁴¹ Што се тиче математике и геометрије, нов наставни план ни у чему се није разликовао од претходног.

До Првог светског рата коришћени су уџбеници из математике из ранијих година, допуњени новим издањима и преводима, као што су биле *Аритметика за ниже разреде* и *Геометрија за ниже разреде* Фрање Хочевара из 1900. и *Логаритамске таблице* Стевана Павловића из 1912. године. Поред тога, штампани су преводи Стевана Милованова *Геометрија за средње школе по Мочнику и Вајнеру* – први део *Планиметрија*, други *Равна геометрија и аналитика* и трећи *Стереометрија и сверна геометрија* – 1901. године, затим превод Василија Димића *Аритметика и алгебра за више разреде средњих школа* по Мочнику и Нојману 1909. године, *Геометрија за више разреде гимназија и реалки са 230 слика* по Мочнику и Спилмену Стевана Давидовића 1914. године, као и *Основи митарских мера за вредносн, време, лук и ујас* Косте Ивковића 1908. године.

39 Исто, стр. 149.

40 Шевић, М. (1906). *Средње школе у Србији*. Београд: Државна штампарија, стр. 34.

41 *Извешај Реалке у Београду за 1912/13*. Београд, 1913, стр. 1.

Велики утицај на развој математичке наставе крајем XIX и почетоком XX века имао је и научни рад Михаила Петровића, који је као професор Велике школе инсистирао на високим квалификацијама професорског кадра за наставу математике у средњим школама и који је у својству изасланика Министарства просвете обилазио гимназије и стручним сугестијама подизао квалитет наставе.⁴²

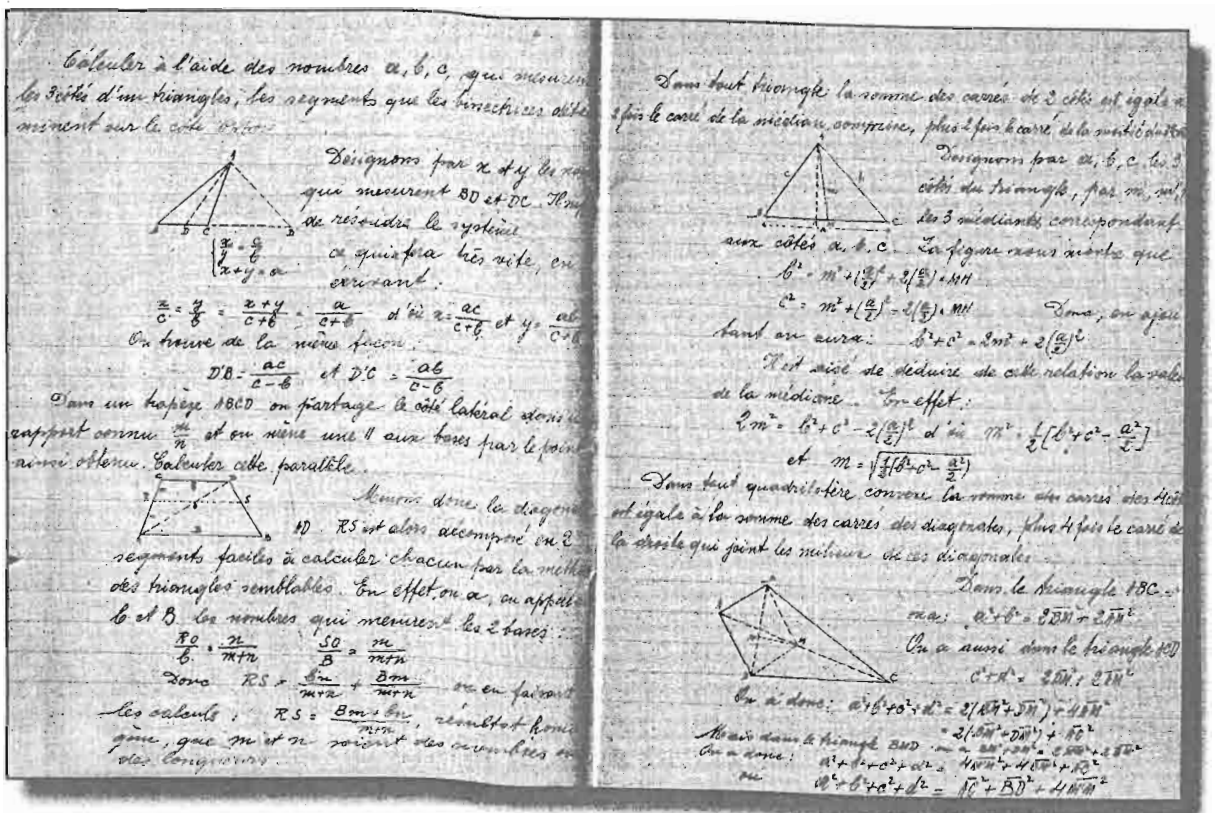
Време Великог рата – период од 1914. до 1918. године

Избијање Првог светског рата прекинуло је рад школа. Земља је била поробљена, а влада у изгнанству борила се за опстанак Србије. После пораза војска и део народа били су приморани да се повуку преко Албаније у Грчку, а Француска је, као савезник, прихватила да организује школовање српске омладине на тлу своје државе. Средином 1915, на иницијативу француског народног посланика Онора, у Француску је послата прва група наших ђака, претежно деца погинулих војника, а већ крајем јуна 1916. у француским школама било је више од 2.000 српских ученика. Поред школовања у основним школама, лицејима и на универзитетима, већи број наших ђака образовао се у српским гимназијама у Ници и Болијеу. Да би окупило све српске ђаке са отворених матурских течајева у Вореу, Виривилу и Мондофену, Просветно одељење је током августа 1916. основало Српску гимназију у Ници, у оквиру које су били организовани четворомесечни, шестомесечни и десетомесечни матурски течајеви. Поред историје, српског, француског и латинског језика, јестаственице и физике, на течајевима су стицана знања и из математике и нацртне геометрије. После завршених течајева ученици су полагали испит зрелости, који се састојао од писменог и усменог дела из српског језика, француског језика и математике.⁴³ Пошто уџбеника није било, професори су били принуђени да диктирају, а за практично вежбање била је састављена збирка математичких задатака, коју су ученици преписивали и тако вежбали.

Због великог прилива ђака та гимназија премештена је октобра 1917. у Болије, где су у оквиру шестог реалног одељења били окупљени ученици са завршеним шестим разредом

42 Михаило Петровић (Београд, 1868 – Београд, 1943) уписао се после завршене Прве београдске гимназије на Природно-математички одсек Филозофског факултета Велике школе у Београду, где је дипломирао 1889. године. Школовање је наставио на Сорбони, на којој је дипломирао из математичких наука 1891, а из физичких 1893. године. Докторску дисертацију из области диференцијалних једнчина одбранио је 1894. године. Исте године постао је професор на Великој школи у Београду, а редовни члан Српске краљевске академије 1899, у својој тридесет првој години. Објавио је велики број научних дела, уџбеника и путописа. Поред осталог, био је члан Главног просветног савета, главни школски надзорник свих школа Србије и члан комисија за полагање професорског испита за наставу математике у средњим школама.

43 Њиколова, М. (2009). *Школовање српских ђака у изабелишћу – Француска 1916–1918*. Београд: Педагошки музеј, стр. 50.



Свеска из математике Драгомира Томашевића, ученика Лицеја у Ниму, 1917

гимназије или реалке. Наставни план обухватао је, поред других општеобразовних предмета, и предавања из математике и нацртне геометрије. Неки подаци говоре о томе да су ученици тог одељења веома често уместо латинског слушали предавања из математике и нацртне геометрије која су држали познати београдски професори, међу којима су били Миладин Шеварлић, Риста Карљиковић и Јован Попадић.⁴⁴ Свакако да та знања нису била опсежна, али

⁴⁴ Риста Карљиковић (Косинац, Грчка - 1879, Београд, 1941) уписао се после завршене гимназије у Нишу на Природно-математички одсек Филозофског факултета у Београду, који је, као један од најбољих студената, завршио 1904. године. Од 1/14. октобра 1906. до 1/14. јануара 1910. био је суплент и професор у Српској гимназији Дом науке у Солуну, а од 1910. до 1913. професор у Српској гимназији у Скопљу; затим је 1913. постављен за директора Српске гимназије у Тетову. Време Првог светског рата провео је у Француској као професор математике и нацртне геометрије у Српској гимназији у Болијеу. По повратку у домовину, од 1921. до 1925. био је професор у Трећој мушкој гимназији у Београду, а директор Реалке био је од 1925. до 1927. Након

су у ратним условима, када није било довољно наставних средстава и уџбеника, а захваљујући великом залагању професора, омогућавала завршетак школовања и укључење у општедруштвене токове.

Приликом разматрања развоја школства важно је напоменути да су у то време, док се српска омладина образовала у Француској, у Србији чињени покушаји поновног успостављања школског система. Тако су у августу 1915. у гимназијама по унутрашњости били организовани матурски течајеви који су по скраћеном програму омогућавали завршетак школовања. Поред тога, током рата отворене су и гимназије у Београду, Цесарско-краљевска реална гимназија и Приватна женска реална гимназија, као и реалне гимназије у Крагујевцу, Крушевцу, Ваљеву, Шапцу и Ужицу.

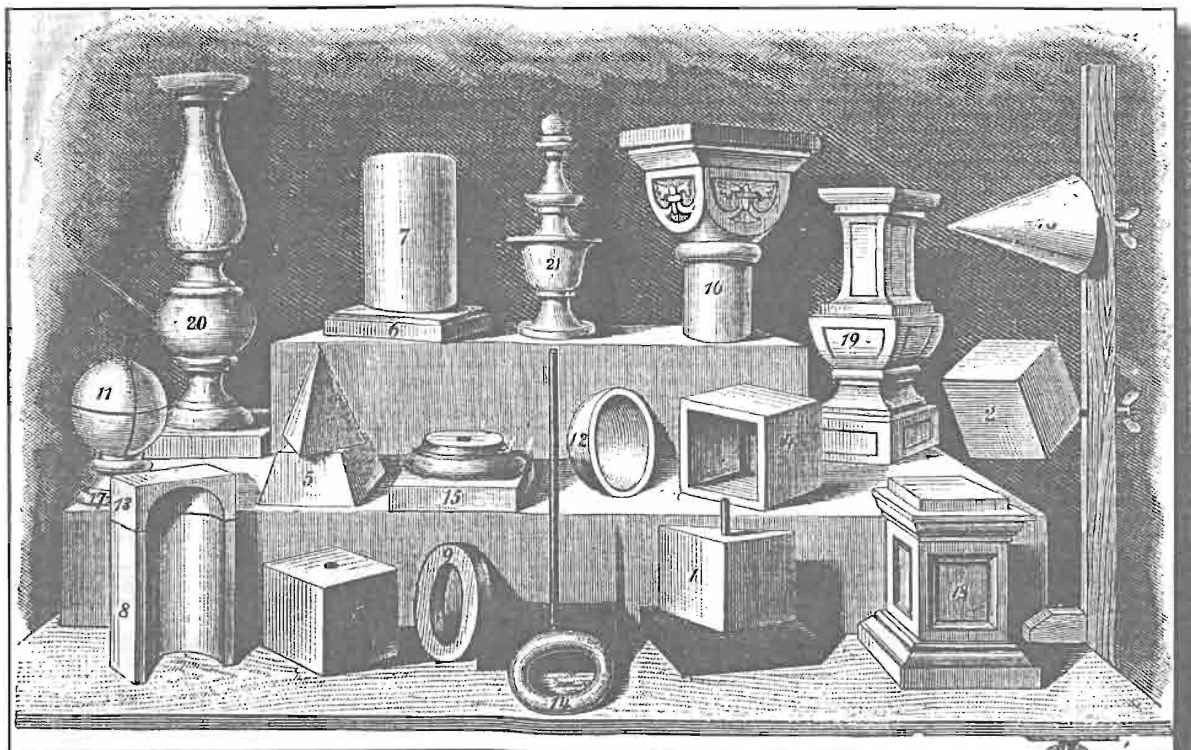
Шесторазредну Цесарско-краљевску реалну гимназију основале су окупационе власти 4/17. септембра 1916. у Београду. Војнички уређена, по угледу на сличне мађарске и немачке школе, у наставном плану имала је предавања из немачког, мађарског, латинског и српског језика, историје, земљописа, физике, хемије, цртања, гимнастике, као и из математике, геометрије и дескриптивне геометрије.⁴⁵ За математичке предмете у употреби су били уџбеници штампани у Загребу, међу којима и *Ариџмеџика и алгебра за више разреде* Фрање Хочеvara (1913), *Геометријска вежбаница за више разреде* Давида Сегана (1899) и уџбеник Фрање Шифнера *Руковођ к науци о дескриптивној геометрији у реалкама и сличним заводима* (1904) у преводу Петра Ненина.⁴⁶ На основу самог назива школе, а и по опсегу градива, увиђа се да је та гимназија имала природно-математички карактер, што указује на то да је и у ратним приликама постојала потреба за овом врстом образовања.

Анализа наставе математике у гимназијама и реалкама до 1918. показује да је број недељних часова варирао у зависности од циљева који су постојали у тадашњој образовној политици Србије. Средином XIX века, с првом појавом организоване средњошколске наставе, која се углавном сводила на разраду хуманистичких предмета, број часова математике био је највећи. То је свакако био резултат недиференцираног градива математике, у оквиру које су се учили појмови везани за аритметику, алгебру и геометрију. Вероватно је то била и последица недовољног броја уџбеника и недостатка наставних средстава, због чега је било потребно више времена да се савлада градиво уз живу наставникову реч. Ради сагледавања развоја математичке наставе у гимназијама и реалкама дајемо упоредни преглед броја недељних часова

тога је постављен за директора Друге женске гимназије у Београду. Поред тога што је био изврстан професор, Карљиковић је написао и већи број уџбеника из алгебре и геометрије, од којих су неки, као што су геометрије за III и IV разред средњих школа, доживели десетине издања. Написао је и *Геометрију за ниже разреде средњих школа* (1922), *Подсејник за математику за ученике средњих школа* (1923), *Алгебру за више разреде средњих школа за V и VI разред* (1930), *Алгебру за више разреде средњих школа* (1932).

45 Николова, М. (2006). Школство у Београду за време Првог светског рата, *Годишњак града Београда* (Београд), год. LIII, стр. 261.

46 *Извештај Цесарско-краљевске реалне гимназије*. Београд, 1917, стр. 18.



Геометријске фигуре

математике по годинама у којима су доношене законске измене. У посебној табели издвојени су часови геометрије у периоду од 1881. до 1898, када се она у гимназијским наставним плановима појављивала као самосталан предмет. Посебно је дат број недељних часова из математике и геометрије у реалкама.

Број недељних часова математике у гимназијама

Година	I разред	II разред	III разред	IV разред	V разред	VI разред	VII разред	VIII разред	Укупно
1845	5	6	7	7	8	6	*	*	39
1853	Број часова није био утврђен								-
1863	Број часова није био утврђен								-
1874	4	4	3	7	4	4	4	*	30
1881	4	4	3	4	3	3	2	*	23
1888	3	3	3	3	3	2	2	-	19
1898	5/4	5/4	5/3	5/3	5/4	4/4	4/4	3/3	36/29
1906	5	5	4	4	4	4	3	3	32
1912	5	5	4	4	4	4	3	3	32

За 1898. годину први број односи се на број часова у реалним гимназијама, а други на број часова у класичним гимназијама.

Број недељних часова геометрије и геометријског цртања у гимназијама

Година	I разред	II разред	III разред	IV разред	V разред	VI разред	VII разред	VIII разред	Укупно
1845	-	-	-	-	-	-	-	*	-
1874	-	-	-	-	-	-	-	*	-
1881	-	-	-	2	2	3	4	*	11
1888	2	2	2	2	2	3	3	4	20
1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1906	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1912	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Број недељних часова математике у реалкама

Година	I разред	II разред	III разред	IV разред	V разред	VI разред	VII разред	VIII разред	Укупно	
1865	Без тачно одређеног броја часова							*	*	
1874	4	4	4	6	6	3	-	*	27	
1878	3	3	3	3	3	-	-	*	15	
1881	4	4	3	4	3	3	2	*	23	
1898	5	6	6	6	6	6	5	4	44	
1906	5	5	5	5	5	5	5	4	39	
1912	5	5	5	5	5	5	5	4	39	

Број недељних часова нацртне геометрије у реалкама

Година	I разред	II разред	III разред	IV разред	V разред	VI разред	VII разред	VIII разред	Укупно	
1865	Без тачно одређеног броја часова							*	*	-
1874	-	-	-	2	2	2	-	*	6	
1878	-	-	-	2	2	2	2	*	8	
1881	-	-	-	2	2	3	4	*	11	
1898	-	-	-	-	-	-	2	3	5	
1906	-	-	-	-	-	-	2	2	4	
1912	-	-	-	-	-	-	2	2	4	

Подаци дати у табелама наводе на закључак да је математика била заступљена с најмањим бројем часова осамдесетих година XIX века, када се нацртна геометрија појављује као самосталан предмет. Највећи број часова везује се за деведесете године XIX века, када је почео да превлађује реални смер у образовању. Што се тиче реалке, највећи број часова пред сам крај XIX века био је резултат развоја техничких и математичких наука, као и њихове примене у средњошколском образовању. Треба навести податак да је број часова у свим разредима и математике (23) и геометрије (11) у гимназијама и реалкама био исти на основу *Наставног плана за гимназије и реалке* из 1881. године, којим су оне биле делимично изједначене. И сами називи уџбеника потврђују чињеницу да су та два смера средњег образовања у једном периоду била доста слична. Зато се и у гимназијама и у реалкама употребљавала *Рачуница за први разред гимназије и реалке* Михаила Михаиловића или *Геометрија за више разреде гимназија и реалке са 230 слика* по Мочнику и Спилмену. Тек од 1898. број часова математике и геометрије у гимназијама и број часова у реалкама почели су међусобно доста да се разликују – у гимназијама их је било тридесет шест, односно у класичним гимназијама двадесет девет, а у реалкама четрдесет девет часова у свим разредима. Та разлика била је нешто мања од 1906, када је у гимназијама број часова у свим разредима износио тридесет два, а у реалкама четрдесет три.

Настава математике у стручним школама

Учишћелске школе

Појава стручних школа у Србији везује се за средину XIX века, када је с радом отпочело Послено-трговачко училиште у Београду. Развој трговине и занатства наметао је потребу за образованим људима, спремним за вођење практичног пословања у области трговине, а нешто касније и у занатству. И образовање учитеља представљало је друштвену потребу, па је седамдесетих година XIX века почело да се спроводи захваљујући оснивању прве учитељске школе у Србији.

Питање учитељског кадра увек је било актуелно, па се на оснивање учитељске школе у Србији помишљало релативно рано. Међутим, тек после доношења закључка о томе да је стање у основном школству лоше били су створени реални услови за оснивање и рад прве учитељске школе у Србији. Тако је неколико месеци после доношења *Закона о уређењу учитељске школе* из јануара 1871. с радом отпочела трогодишња Учитељска школа у Крагујевцу.⁴⁷ На основу тог закона донет је и *Наставни план за учитељске школе*, који је предвиђао да се математика предаје на четири часа недељно у првом разреду, на три часа у другом и на четири часа недељно у трећем разреду. У оквиру тог предмета, који се називао рачуницом, училе су се аритметика (усмено и писмено рачунање са целим бројевима и простим разломцима итд.), алгебра (једначине и поступак до корених величина итд.), и геометрија (познавање линије, обичних фигура и мерење у пољу итд.). Уз праћење наставе, рађени су и писмени школски и домаћи задаци. Занимљиво је поменути да се математика, иако је била заступљена с мањим бројем часова, на основу *Правила о полагању описне испитне у учитељској школи* од 22. марта / 4. априла 1873, полагала на завршном учитељском испиту, а када је био уведен пријемни испит, усмени испит из рачунице био је на нивоу програма прва три гимназијска разреда.⁴⁸

Извесне промене у настави спроведене су након усвајања наставног плана за четворогодишњу учитељску школу од 31. марта / 13. априла 1881, на основу којег се математика предавала у виду рачуна у првој години на три часа недељно и у виду практичне геометрије у четвртој години на два часа недељно. После 1883. године на завршном учитељском испиту полаган је усмени испит из рачунице и геометрије.⁴⁹ *Изменама закона о учитељској школи* из 1886, као и новим наставним планом из 1887, на основу којег се рачун с геометријским основама и премеравањем учио само у првом разреду, учињен је покушај да се реше питање трајања школовања у учитељској школи и питање њене организације.

Број часова математике значајно је повећан тек почетком XX века, када је, 1905. године, донет *Наставни план за учитељске школе у Краљевини Србији*, на основу којег се математика с геометријским цртањем предавала током целог четворогодишњег школовања: у првом разреду на три часа недељно, а у другом, трећем и четвртном на два часа недељно.⁵⁰ Тај наставни план остао је на снази током дужег времена, све до Првог светског рата.

Свакако да је ниво математичке наставе и у учитељским школама зависио од професора, као и од уџбеника, којих је било све више. Министарство просвете обраћало је посебну пажњу и на снабдевеност школа наставним средствима, тако да су учитељске школе имале добро уређене кабинете и библиотеке.

47 *Закон о уређењу учитељске школе* донет је 5/13. октобра 1879. године.

48 Ђукновић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 116.

49 *Исти*, стр. 176.

50 *Основа за наставни план учитељских школа*, Просветни гласник (Београд), 1905, XXVI(5), стр. 523.

Школовање будућих учитеља настављено је и за време Првог светског рата. Поред матурских течајева за учитељски испит зрелости, у Српској гимназији у Болијеу, у Француској, 17. октобра 1917. године отворен је први разред трогодишње учитељске школе. Уз општеобразовне и стручне, педагошке предмете, у тој учитељској школи математика је предавана у првом разреду на три часа недељно.⁵¹

Од оснивања прве учитељске школе у Србији до 1914. године настава математике у учитељским школама доживела је већи број измена, које су се углавном односиле на повећање броја часова. Табела приказује број часова у трогодишњим и четворогодишњим учитељским школама.

Број недељних часова математике и геометрије у учитељским школама

Година	I разред	II разред	III разред	IV разред	Укупно
1871	4	3	4	*	11
1881	3	-	-	-	3
1887	3	-	-	*	3
1896	3	2	2	2	9
1905	3	2	2	2	9

На основу поређења података из наставних планова увиђа се да је број часова математике у учитељским школама био највећи почетком седамдесетих, а да је најмањи био деведесетих година XIX века, када је предност дата историји и другим стручним предметима. Реалан фонд часова и релативно добро распоређено градиво појављују се тек пред крај XIX века.

Пред ђацима учитељских школа стајао је веома значајан и деликатан задатак јер је требало да они, касније, као учитељи, доведу ученике у први контакт с математиком. Доста дуго, међутим, ни они сами нису били упућивани у ту област на одговарајући начин, па су тако и њихова знања била прилично скромна. Тек када се у друштву осетила потреба за ширим знањем из математике, број часова био је повећан, а појмови из те дисциплине детаљније су обрађивани, што је потом омогућило солидном учитељском кадру да дâ видан допринос унапређивању основношколске наставе.

Виша женска школа

У групу школа које су, поред осталог, припремале учитељски кадар спадала је и Виша женска школа, основана 1863. у Београду. На основу *Закона о Вишој женској школи* из јуна 1863. рачуница се учила као обавезан предмет, а већ од 1879. полагана је у оквиру завршног учитељског

⁵¹ Николова, М. (2009). *Школовање српских ђака у избеглиштву – Француска 1916–1918*. Београд: Педагошки музеј, стр. 66.

испита. Двадесет година касније, када је школовање учитељица продужено на пет година, донет је 1883. нов наставни план, на основу којег се рачуница предавала током целог школовања: у првом разреду на три часа недељно, у другом, трећем и четвртном на два часа, а у петом на једном часу недељно, док се геометријско цртање учило само у другом разреду, на два часа недељно. Незнатне измене спроведене су *Наставним планом за више женске школе* из 1889, по којем се математика предавала од првог до четвртог разреда на два часа недељно, у петом на три часа, а геометријско цртање само у првом и другом разреду на два часа недељно. *Изменама* пред крај XIX века школа је постала шесторазредна средња школа за завршно образовање девојака, које је тек почетком XX века изједначено с гимназијским. Међутим, већ у првим деценијама прошлог века, по оснивању женске гимназије, више женске школе изгубиле су на значају.

Конзервативни ставови према образовању жена у патријархалном српском друштву XIX века одразили су се и на наставу математике. Било је мало девојака које су се даље усавршавале, посебно у области природно-математичких дисциплина. Њихова знања из те области била су само општа или евентуално довољна да као учитељице женских основних школа утичу на формирање основних математичких појмова деце млађег школског узраста. Тек после Првог светског рата, с већ развијеним реалним гимназијама, стање се понешто поправило.

Богословија

Занимљиво је то што су ученици богословије, који су дуго били једини школовани учитељи у Србији, врло мало учили математику. Наиме, прва дворазредна богословија основана је 1/14. септембра 1836. у Београду и у њој се од 1844. године, када је прерасла у четвороразредну, рачуница предавала у оквиру општих предмета. Математика није добила на значају ни *Законом о усјројсџву Богословије* од 27. септембра / 10. октобра 1863. године, по којем се учила практична рачуница, предавана од 1875. на два часа недељно само у четвртном разреду.⁵² После седамдесетих година XIX века, када је већ била основана Учитељска школа у Крагујевцу, богослови нису били једини учитељи, мада су математику учили од 1896. као општи предмет у сва четири нижа разреда, али је нису полагали на нижем течајном испиту. На основу *Привременог наставног плана за деветоразредну богословију* године 1906. математика се предавала у првом разреду на четири часа недељно, а од другог до петог разреда на три часа недељно.⁵³

Трговачке школе

Посебну групу средњих школа представљају трговачке школе, из којих су се касније развиле школе економске струке. Послено-трговачка школа основана је у Београду 1844. године

⁵² Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 111.

⁵³ Богословија Светог Саве за школску 1905/6. годину, Просветни гласник (Београд), 1906, XXVII(8), стр. 181.

и у њој су се, на основу *Расположенија за њослено-трговачкој училишћя*, током трогодишњег школовања учили обична и трговачка рачуница и планиметрија са стереометријом.⁵⁴ Тако се у првом полугођу првог разреда учила рачуница пет сати, а у другом четири сата недељно; учили су се четири рачунске радње и разломци. У првом полугодишту другог разреда из рачунице се четири сата недељно учило правило „дружества и верижно“, а у другом полугодишту на четири часа предавала се трговачка рачуница, у оквиру које су стицана знања о разликама у мерама и о вагама. У трећем разреду уместо рачунице, која се учила у првом и другом разреду, предавало се земљомерије, и то у првом полугодишту планиметрија на четири часа, а у другом полугодишту стереометрија на три часа недељно. Пошто је циљ школе био практичан, рачуница се предавала више као вештина, а не као научна дисциплина која код ученика треба да развије моћ размишљања.

Непуне две деценије касније отпочела је с радом четворогодишња Трговачка школа, која је у свом наставном плану, донетом 3/16. августа 1858, из области математике имала само трговачку аритметику. За потребе те стручне школе штампани су и посебни уџбеници, међу којима је била и *Обширна трговачка рачуница* Јована Вукосављевића из 1851. године. Школа, међутим, није имала успеха и убрзо је замењена реалком, која није могла да задовољи потребе привреде за том струком. Због тога је у Београду 1881. године основана трогодишња приватна Вишекова трговачка школа, у којој се општа рачуница учила у првом разреду на четири часа недељно, трговачка рачуница у другом на четири часа, а банкарска и политичка рачуница у трећем на пет часова недељно.⁵⁵ Тек пред крај XIX века, 1892. године, основана је Државна трговачка школа, која је ученицима пружала и теоријско и практично образовање у области трговине и финансија. У њој се у оквиру математичких дисциплина учило следеће: алгебра с геометријом у првом и другом разреду на три часа недељно, трговачка рачуница у првом и другом разреду на три часа и политичка рачуница на пет часова недељно.⁵⁶ Промена назива школе уследила је 14/27. јануара 1900, када она добија назив Српска краљевска државна трговачка академија, с тим што се математика предавала по старом наставном плану.⁵⁷ У тој школи посебна пажња посвећивана је повезивању теорије и праксе, а нарочито када је реч била о стручним предметима, тако да су ученици по завршетку школовања могли одмах да се укључе у послове трговачке и комерцијалне струке, које се нису могле замислити без математичких појмова из елементарне и више математике. Свакако да су томе допринели професори, истакнути стручњаци, као и уџбеници посебно штампани за ту врсту школа: *Трговачка рачуница*

54 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 67.

55 *Исјо*, стр. 181.

56 Гароња, С. (1993). Вишекова трговачка школа и државна трговачка школа. У С. Гароња (у ред.), *Трговачка школа у Београду 1843-1993*. Београд: Трговачка школа „Јездимир Ловрић“, стр. 39.

57 Од самог оснивања Државне трговачке школе професор Бранислав Тодоровић предавао је трговачку и политичку рачуницу, а године 1930. објавио је уџбеник *Политичка рачуница*.

Срете Стојковића (1895), *Рачуница за први разред трговачке школе* Уроша Благојевића (1908), *Трговачка рачуница по Крајдини* Ђорђа Тасића (1899) и други.

За време Првог светског рата у Ексу, у Прованси, основана је 1916. Српска виша трговачка школа, у којој је настава извођена према програму Државне трговачке академије у Београду. Уџбеника за трговачку струку, уосталом као и за друге, било је врло мало, па се настава заснивала на живој професорској речи.⁵⁸ Свакако да су знања из математике била веома важна за тај позив, те се учењу и вежбању задатака из овог предмета посвећивала посебна пажња. По завршетку Првог светског рата школа је 16. марта 1919. престала с радом. Захваљујући доброј организацији наставе и јаком професорском кадру, ученици су стекли високу стручност на пољу економских наука, што је подразумевало и знања из математике, а то су касније и потврдили као изврсни индустријалци, извозници и банкари.

У табели је приказан број недељних часова у трогодишњим трговачким школама у Србији.

Број недељних часова математике у трговачким школама

Година	I разред	II разред	III разред	Укупно
1844	9	8	7	24
1882	6	6	5	17
1900	3	3	-	6

Велики број часова математике током почетних година рада трговачких школа био је последица неиздиференцираног садржаја: учили су се рачун, трговачка рачуница и земљомерије. Почетком XX века, када је спроведена подела математике на више предмета, међу којима се појављује и политичка рачуница, број часова сведен је на реалну меру.

Пољопривредне школе

Пошто је Србија углавном била пољопривредна земља, сасвим је разумљиво што је доста рано основана двогодишња Земљоделска школа, односно Топчидерско економичко заведеније, које је отпочело с радом 10/23. јануара 1853. године. У тој школи у оквиру теоријских предмета стицала су се и основна знања из рачуна. Због лоше организације школа је убрзо била затворена. Потреба за том врстом образовања и даље је постојала. У Пожаревцу је 10/23. септембра 1872. године отворена Земљоделско-шумарска школа, у којој се математика учила у оквиру пољског земљомерства и шумарске математике. Међутим, она је 1881. укинута, а школовање пољопривредних стручњака у Србији одвијало се у оквиру Ниже

⁵⁸ М. Николова, (1993). Српска виша трговачка школа у Ексу. У С. Гароња (у ред.), *Трговачка школа у Београду 1843-1993*. Београд: Трговачка школа „Јездимир Ловрић“, стр. 49.

Г. Број _____

Година рађања 1886. Ступио је у школу 13. октобра 1896. год. Свршио је школу 1. децембра 1908.

Име и презиме *Божидар Стојковић* из *Краљево* у округу *Новосадски* општина *Мурованска*

Оцене из појединих предмета:

ПРЕДМЕТ	ОЦЕНА	ИМЕНА НАСТАВНИКА	ПРЕДМЕТ	ОЦЕНА	ИМЕНА НАСТАВНИКА
1. Српски језик	—		17. Математика	добра	<i>Гришић</i>
2. Латински и италијански језик	—		18. Француски језик	добра	<i>Милосавић</i>
3. Рачуна	—		19. Немачки језик	добра	<i>Милосавић</i>
4. Историја са географијом	добра	<i>Милосавић</i>	20. Геометрија	добра	<i>Милосавић</i>
5. Земљомерство	—		21. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>
6. Физика и хемија	—		22. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>
7. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>	23. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>
8. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>	24. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>
9. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>	25. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>
10. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>			
11. Земљомерство	добра	<i>Милосавић</i>			

У праксицима радницама у пољу и површмаку био је: *добра*

У својана: *добра*

Владања био: *добра*

Година му је разумевања: *добра*

Одличан је: _____

У Краљевоу, 1. децембра 1908. год.

Милосавић



Сведочанство Божидара Стојковића, ученика Школе за сточарство и планинско газдовање, Краљево, 1908

пољопривредне школе у Краљевоу и Букову. С обзиром на то да јој је циљ био да унапреди пољопривредно газдовање, рачуница се учила као општи предмет, углавном само током прве године. По *Правилима за ниже (широјудишње) пољопривредне школе од 3/16. октобра 1882*, рачун се учио на два часа недељно, геометрија и земљомерство на четири, односно на два часа недељно.⁵⁹ Наставним планом за ниже пољопривредне школе од 12/26. фебруара 1892. било

59 Геометрија и земљомерство учили су се на четири часа недељно током зимског и два часа недељно током летњег семестра.

је одређено да се у првом разреду учи рачун зими на четири часа недељно, а лети на два часа, док су у другом разреду учени геометријски облици са цртањем зими на четири часа недељно, а лети на једном часу недељно. Почетком XX века пољопривредне школе су проширене, а новим *Наставним планом школе за сљочарство и њланинско њаздовање* од 14/27. јуна 1908. године повећан је број часова математике. Тако се рачун у првој години учио на два часа недељно лети и на два часа зими, а геометрија са земљомерством учила се у другој години на четири часа недељно зими и на два часа лети.⁶⁰ Такав наставни план важио је све до 1920, када је у много чему био допуњен. Пошто пољопривредних школа у Србији није било довољно, пред крај XIX века одржавани су курсеви за сељаци, на којима су се из математике, као општеобразовног предмета, учили само општи појмови.

Занатлијске школе

Поред пољопривредних школа, основане су ради развоја занатства, а касније и индустрије, и занатлијске школе. Прва таква школа основана је при Заводу у Крагујевцу 30. јула / 12. августа 1862. године. Имала је три смера – за ковачки, дрводељски и сарачки занат.⁶¹ Доста касно, тек 27. марта / 9. априла 1892, донет је *Закон о занатлијским школама*, а следеће године и *Наставни њлан за ѡројодишњу ѡродужну занатлијску школу у Пожаревцу*. На основу тог наставног плана током прве године учио се рачун (примери из занатског живота, четири основне рачунске радње и разломци), као и геометријско цртање, које је обухватало појмове у вези с тачком, углом, равни, троуглом, четвороуглом и кругом. Током друге године из рачуна су се учили процентни рачун, рачун интереса, израчунавање дисконта и провизије, израчунавање површине и запремине коцке и шестоугла, а из геометријског цртања учило се цртање једноставних геометријских тела. У трећој години из рачуна су стицана знања из области књиговодства, а геометрија се односила на цртање потребно за занате. У тим школама превлађивала је стручна практична и теоретска настава, па су се и математичка знања томе прилагођавала.

Гвардијска школа

Математика је као један од важних наставних предмета постојала и у војном образовању. За време уставобранитеља изградња модерне српске државе налагала је потребу за снажењем војске. Стога је кнез Милош 1830. године у Пожаревцу основао Гвардијску школу.⁶² У тој школи гардисти су добијали војну обуку, али су се истовремено и писмењавали, тако да је у оквиру

60 Лука Варевац, Б. (у ред.) (1983). Сто година Пољопривредне школе у Краљеву, 1882–1982. Краљево: Образовни центар „Краљевачки октобар“, стр. 31.

61 Ђунковић, С. *Наведено дело*, 1971, стр. 117.

62 *Истио*, стр. 72.

опште наставе предавана и виша математика. Школа је убрзо престала с радом, а тек 1850. године у Београду је отворена артиљеријска школа која је имала ранг више школе.

Грађевинска школа

Када је реч о настави математике у Србији до Првог светског рата, вредно је поменути рад приватне Вечерње занатске школе у Београду, односно школе Јосифа Букавца, која је основана 1902. године. Основни задатак те школе био је да занатлијама пружи техничка и практична знања: поред практиковања многих заната, од општеобразовних предмета предавали су се и рачун са основама алгебре и нацртна геометрија с вежбањем.⁶³ Године 1907. школа је променила назив и постала Грађевинско-занатска школа.

Свакако да су у школском систему Србије у другој половини XIX и у првим деценијама XX века постојале и неке друге приватне и државне школе, али су оне углавном биле кратког века, а по наставном садржају нису се много разликовале од поменутих. У њима се математика учила као општеобразовни предмет, те се настава математике није одликовала неким посебностима.

Закључак

Свеукупни друштвени и политички развој Србије тридесетих година XIX века довео је до промена и у систему образовања, које се проширило и разгранало. Гимназије су постале места на којима се школовала будућа српска интелигенција, а она је, веома брзо, после само неколико деценија, у свим областима заменила странце или Србе из Војводине.

Настава рачуна почела је да се развија у основним школама, у оквиру којих се стицало елементарно математичко знање потребно за обављање делатности везаних за свакодневни живот. У гимназијама, као општеобразовним институцијама, од самог почетка учила се рачуница, односно математика, која је представљала део и општег и стручног образовања. Потреба за уџбеницима стално је постојала, а честе промене професора успоравале су развој наставе математике. У њој није било систематичности и прецизности неопходних за постепено савладавање наставног градива. Иако су током тих првих деценија постизани мали или недовољни резултати, с временом је математичка настава, која је обухватала аритметику, алгебру и геометрију, почела да се усавршава, па се обимом, садржином и методичким поступцима полако приближавала захтевима европских гимназија. Од осамдесетих година XIX века, када је реално образовање добило на значају, посебна пажња посвећивана је избору професора

⁶³ Божић, С. (у ред.). (2004). *Осамдесет година ТШ „Петар Драпшин“*. Београд: Техничка школа „Петар Драпшин“, стр. 7.

ра, уџбеницима и наставно-научним средствима. Индустијски неразвијено српско грађанско друштво, међутим, имало је више интересовања за филозофију, филологију и право, па је тек почетком XX века, када је дошло до јасне диференцијације гимназијских смерова (реална, класична гимназија или реалка), математичка настава подигнута на виши степен. Поред разлике у броју часова, који је варирао од три до пет недељно, постојале су и разлике у обиму градива, нивоу захтева, као и у приступу математичким проблемима. Посебну заслугу у свему томе имао је Михаило Петровић, професор математике на Великој школи, који се залагао за наставу без вербализма и за методичке поступке прилагођене узрасту ученика.

За разлику од гимназија, стручне школе у Србији, које су се нешто касније појавиле, имале су за циљ стручно оспособљавање ученика и њихово уклапање у друштвени живот. У већини тих школа математика се учила као општеобразовни предмет, осим у оним школама у којима је била у функцији примењене математике, на пример у трговачким школама. Иако је у учитељским школама математика била заступљена с малим бројем часова, ученици тих школа добијали су опсежна знања из методике наставе рачуна, што је било значајно с обзиром на њихову струку. Као и гимназије, и те школе дуго нису имале потребан број професора, нити довољно уџбеника, те се у њима математичка настава доста споро развијала све до почетка XX века, када су потребе друштва наметнуле озбиљнији приступ тој области.

Многобројне реформе спроведене ради осавремењивања наставе биле су праћене и наставним програмима који потврђују утемељеност математичке наставе. Међутим, примена школских прописа углавном је зависила од професора. Њихово знање, стручни и педагошки приступ омогућили су гимназијалцима или ученицима средњих школа да добију солидно математичко образовање и да се уклопе у грађански живот, да наставе с професионалним радом или са школовањем на високим домаћим и страним школама. Свакако да је позитиван развој наставе утицао и на развој математичке науке у Србији, а она је повратно деловала на усавшавање математичког образовања у нашим средњим школама.

Извори и литература

1. Архив Србије – Фонд Министарства просвете
2. Баралић, Д. (1987). *Зборник закона и уредаба о Лицеју, Великој школи и Универзитету у Београду*. Београд: Научна књига.
3. Богословија Св. Саве за школску 1905/6. годину, *Просветни гласник* (Београд), 1906, XXVII(8), 181.
4. Божић, С. (у ред.) (2004). *Осамдесет година ТШ „Петар Драпшин“*. Београд: Техничка школа „Петар Драпшин“.
5. Варевац Лука (у ред.) (1983). *Сто година Пољопривредне школе у Краљеву, 1882–1982*. Краљево: Образовни центар „Краљевачки октобар“.

6. Гароња, С. (1993): Вишекова трговачка школа и државна трговачка школа. У С. Гароња (у ред.), *Трговачка школа у Београду 1843–1993*, Трговачка школа „Јездимир Ловрић“, Београд, 35–45.
7. *Годишњи извештај Краљевске српске београдске Реалке за школску 1893/94. годину*, Београд, Београдска реалка, 1894.
8. *Закон о средњим школама*. Београд: Државна штампарија, 1898.
9. *Извештај о Првој београдској гимназији за школску 1905–1906. годину*. Београд: Електрична штампарија С. Хоровица, 1906.
10. *Извештај Реалке у Београду за 1912/13. годину*. Београд: Државна штампарија, 1913.
11. *Извештај Цесарско-краљевске реалне гимназије*, Београд, 1917.
12. Марковић, М. и Поповић, З. Р. (прир.) (1895). *Просветни зборник закона и уредаба*. Београд: Краљевско-српска државна штампарија.
13. Наставни план за гимназије, *Просветни листник* (Београд), 1898, XIX(9), 511–571.
14. Наставни план за гимназију, *Просветни листник* (Београд), 1906, XXVII(8), 138–159.
15. Николова, М. (1993). Српска виша трговачка кола у Ексу. У С. Гароња (у ред.), *Трговачка школа у Београду 1843–1993*, Трговачка школа „Јездимир Ловрић“, Београд, 49–55.
16. Николова, М. (1996). *Реалка у Београду – 1865–1945*. Београд: Педагошки музеј.
17. Николова, М. (2006). Школство у Београду за време Првог светског рата. У Б. Ковачевић (у ред.), *Годишњак рада Београда*, год. LIII, Београд, 225–274.
18. Николова, М. (2009). *Школовање српских ђака у издељништву – Француска 1916–1918*. Београд: Педагошки музеј.
19. Николова, М. (2011). *Наука о машинама и пројектовање камених мостова*. Београд: Педагошки музеј.
20. Основа за наставни план учитељских школа, *Просветни листник* (Београд), 1905, XXVI(5), 526.
21. Пецић, Ј. (прир.) (1887). *Просветни зборник закона и наредаба*, Београд: Краљевско-српска државна штампарија.
22. Плајел, Д. (1890). *Двадесетипетојгодишњица Београдске реалке*. Београд: Штампарија Краљевине Србије.
23. *Правила о испитију зрелости у гимназијама и реалкама*. Београд: Штампарија Краљевине Србије, 1892.
24. *Правила о испитима у средњим школама у Краљевини Србији*. Београд: Државна штампарија, 1902.
25. Ракић, Р. (1983). *Век учитељске школе и деценија Педагошке академије у Београду*. Београд: Педагошка академија.
26. Страњковић, Д. (1924). *Дејинство и школовање краља Петра Првог*. Београд: „Орао“.
27. Типа, П. (1900). *Гимназија краља Александра Првог у 19. веку*. Београд: Државна штампарија.
28. Ђунковић, С. (1971). *Школство и просвета у Србији у XIX веку*. Београд: Педагошки музеј.
29. Шевић, М. (1906). *Средње школе у Србији*. Београд: Државна штампарија.

Резиме

Улога математике као наставно-научног предмета увиђа се тек када се историјски сагледају њена улога и место у процесу образовања. Од најранијих дана она постоји у наставним плановима свих основних, средњих и високих школа као општеобразовни или стручни предмет, а њена важност зависила је од датих друштвених потреба. Поред читања и писања, као предмет повезан с практичним животом, рачун се учио у основним школама, а у средњим школама математика се предавала под разним називима: численица, рачуница, математика, алгебра или аритметика; касније је била проширена и градивом из геометријског цртања.

У првим деценијама развоја нове српске државе, почетком XIX века, васпитање у националном духу занемаривало је математичко знање, а када су проблеми из рачунских и техничких дисциплина постали део свакодневног живота, оно је добило на важности. Успех математичког образовања зависио је не само од просветне политике већ и од самих професора. Њих у почетку није било, а када су ученији Срби школовани у иностранству заузели професорска места, напредак ове дисциплине био је осигуран.

Рачуница, која се предавала у прва четири разреда основне школе, и математика, која се учила током гимназијског школовања, имале су за циљ да развију математичко мишљење и да помогну у оспособљавању за практичан живот. Зато су се, поред општих математичких појмова, учили и они који су задржали у област рачуноводства или књиговодства, што је било повезано с реалним потребама. У вишим разредима гимназије ученици су имали прилике да се упознају с неким основним појмовима из више математике, који ипак нису били обрађивани у довољној мери, док геометрије готово да није ни било. По једном од првих наставних планова за гимназије – *Расположенију учебних предмета* из 1845. године – из рачунице су током прва четири разреда обрађивани основни математички појмови: четири рачунске операције, кубни и квадратни корен, разломци, а у петом и шестом разреду размере, редови и логаритми.

Питање уџбеника и наставних средстава, који су битан основ сваког сазнања, доста је касно решено. Настава заснована на диктирању и учењу напамет била је допуњена посрбљеним преводима страних аутора, а тек у другој половини XIX века српски математичари штампали су своја прва оригинална дела. Тада се уједно почело и с већом применом наставних учила. Године 1833. Глигорије Зорић издао је *Руководство к ариџмеџики за књажевско-срџске школе*, затим је 1853. Људевит Шпанић штампао *Основну рачуницу за ниже разреде џмназије*, док је за више разреде у употреби био превод *Алџebre* из 1856. и *Геометџрије* из 1857. Франца Мочника. На основу извештаја Прве београдске гимназије из око 1860. познато је да су у употреби била и прва наставна средства за математику – шестар, правоугли и троугли лењир, а користиле су се и фигуре геометријских тела.

За развој математичких и техничких наука од изузетне важности било је оснивање реалке у Београду; она је отпочела с радом 1865. године настављајући рад Трговачке школе. Иако

је током првих година њен наставни план обухватао известан број стручних предмета, та школа имала је обележје средње трговачке и пољопривредне школе, да би тек осамдесетих година XIX века добила технички карактер, а касније је изједначена с гимназијом.

Уз залагање министра просвете Стојана Новаковића и захваљујући доношењу *Закона о усјројсџву ѓмназија* 1881, унапређен је рад свих средњих школа. У септембру те године усвојен је и *Насџавни ѓлан за ѓмназије и реалке*, по којем је математика обухватала знања из аритметике, алгебре и геометрије и била је заступљена с највећим бројем часова.

Како би се смањео прилив ширих слојева у средње школе, конзервативни владајући кругови пред крај XIX века приступили су ревизији школског законодавства. Тако је 1898. донет *Закон о средњим школама*, који је предвиђао постојање мањег броја реалних гимназија, гимназија и реалки. Септембра исте године донет је и нов наставни план и програм, на основу којег је математика с највећим бројем часова била заступљена у реалкама (укупно четрдесет четири часа недељно у свих осам разреда), затим у реалним гимназијама (тридесет шест) и у класичним (двадесет девет), а нацртна геометрија предавана је као самосталан предмет искључиво у реалкама. У односу на наставне планове из претходних година, овај је представљао напредак јер су проширивањем наставе математике реални предмети добили на важности.

Приликом разматрања стања у школству за време Првог светског рата, а самим тим и разматрања развоја математичке наставе, важно је напоменути да су у Србији, док се српска омладина образовала у Француској, чињени покушаји поновног успостављања школског система. Тако су у августу 1915. у гимназијама по унутрашњости били организовани матурски течајеви који су по скраћеном програму омогућавали завршетак школовања. Поред тога, током рата отворене су и гимназије у Београду, Цесарско-краљевска реална гимназија и Приватна женска реална гимназија, као и реалне гимназије у Крагујевцу, Крушевцу, Ваљеџу, Шапцу и Ужицу.

Појава стручних школа у Србији везује се за средину XIX века, када је с радом отпочело Послено-трговачко училиште у Београду. У њему се, на основу *Расџоложенија за ѓслено-џтрџовачкоџ училишџа*, током трогодишњег школовања учила рачуница – обична и трговачка и планиметрија са стереометријом. Промена назива школе уследила је 14/27. јануара 1900, када она добија назив Српска краљевска државна трговачка академија, а математика се у њој и даље предавала по старом наставном плану. У тој школи посебна пажња била је посвећена повезивању теорије и праксе, а нарочито када је реч била о стручним предметима, тако да су ученици по завршетку школовања могли одмах да се укључе у послове трговачке и комерцијалне струке, које се нису могле замислити без математичких појмова из елементарне и више математике. Свакако да су томе допринели професори, истакнути стручњаци, као и уџбеници посебно штампани за ту врсту школа: *Трџовачка рачуница* Срете Стојковића (1895), *Рачуница за ѓрви разред џтрџовачке школе* Уроша Благојевића (1908), *Трџовачка рачуница ѓо Крајџиџу Ђорђа Тасића* (1899) и други.

Пред ђацима учитељских школа стајао је веома значајан и деликатан задатак јер је требало да они касније, као учитељи, доведу ученике у први контакт с математиком. Доста дуго, међутим, ни они сами нису били на одговарајући начин упућивани у ту област, те су и њихова знања била скромна. Тек када се у друштву осетила потреба за ширим знањем из математике, број часова био је повећан, појмови из те дисциплине почели су детаљније да се обрађују, што је потом омогућило солидном учитељском кадру да да видан допринос унапређивању основношколске наставе.

У групу школа које су, поред осталог, припремале учитељски кадар спада и Виша женска школа, основана 1863. у Београду. На основу *Закона о Вишој женској школи* рачуница се учила као обавезан предмет, а већ од 1879. математика се полаже у оквиру завршног учитељског испита. Заостајање у области образовања жена у српском конзервативном и патријархалном друштву XIX века одразило се и на наставу математике. Мали број девојака даље се усавршавао, посебно у области природно-математичких дисциплина. Њихова знања из те области била су само општа или евентуално довољна да као учитељице женских основних школа утичу на формирање основних математичких појмова код деце млађег школског узраста.

Пошто је Србија била углавном пољопривредна земља, разумљиво је то што је доста рано основана двогодишња Земљоделска школа, односно Топчидерско економическо заведеније, које је отпочело с радом 10/23. јануара 1853. године. У тој школи у оквиру теоријских предмета стицана су и основна знања из рачуна. Због лоше организације школа је убрзо затворена. Али пошто је потреба за том врстом образовања и даље постојала, у Пожаревцу је 1872. отворена Земљоделско-шумарска школа, у којој се математика учила у оквиру пољског земљомерства и шумарске математике.

Поред пољопривредних школа, ради развоја занатства, а касније и индустрије, осниване су и занатлијске школе. Прва школа те врсте основана је при Заводу у Крагујевцу 1862. године и имала је три смера – за ковачки, дрводељски и сарачки занат. Доста касно, тек 1892. године, донет је *Закон о занатлијским школама*. Следеће године донет је и *Наставни план за шрогодишњу продужну занатлијску школу у Пожаревцу*. У таквим школама превлађивала је стручна, практична и теоретска настава, те су и математичка знања томе прилагођавана.

Свакако да је у школском систему Србије у другој половини XIX и у првим деценијама XX века било и приватних, као и неких других државних школа, али су оне углавном биле кратког века, а по наставном садржају нису се много разликовале од поменутих. У њима се математика учила као општеобразовни предмет, а настава математике није се одликовала неким посебностима.

Summary

Teaching of Mathematics in High Schools and Vocational Schools in Serbia until 1918

The role of Mathematics as scientific and teaching subject recognizes only when the historically examine its role and place in the educational process. From the earliest days it is present in the *Curricula* of all Elementary, Middle and High schools as general education or vocational subject, whose importance depended on the current social needs. In addition to reading and writing, as a subject connected with practical life, the arithmetic is taught in Primary schools, while in High schools mathematics is taught under various names: Calculation, Calculus, Mathematics, Algebra or Arithmetic, and later was expanded to include the contents of the Geometric drawing.

In the first decades of the development of a new Serbian state in the early 19th century, education in the national spirit of mathematical knowledge is neglected, and when the problems of computing and engineering disciplines have become part of everyday life, it has gained importance. The success of mathematics' education depended not only on educational policy, but also from the very beginning, on the lack of professors, and when the Serbs that were educated abroad took their scholarly places progress of this discipline was secured.

The calculation, that is taught in the first four grades, and Math during High school education, were aimed to develop mathematical thinking and to assist in training for practical life. That is why in addition to general mathematical concepts were taught and those who have infringed in the area of accounting or bookkeeping, which was linked to real needs. In the upper grades of High school students were given the opportunity to become familiar with some basic, but not enough cultivated notions of higher Mathematics, while Geometry was almost non-existent. In one of the first Curricula for High schools, *Available Student's Subjects* from 1845, in the Calculations, during the first four years, were taught basic mathematical concepts – four arithmetic operations, cubic and square roots, fractions, and in the fifth and sixth grade scales, lines and logarithms.

The issue of textbooks and teaching materials, which are an essential basis of any knowledge, pretty late has been resolved. Teaching based on rote learning and dictation was amended with Serbianized translations of foreign authors, and in the second half of the 19th century Serbian mathematicians have printed their first original work, when also began with the extensive application of teaching aids. In the year of 1833 Gligorije Zorić issued *Management to Arithmetic for Principality-Serbian schools*, then in 1853 Ljudevit Španić published *Basic Calculations for the lower High school grades*, while for the higher grades was used *Algebra* translation from the 1856. and Franc Mochnic's *Geometry* from 1857. Based on the report of the First Belgrade Gymnasium circa 1860. were used the first teaching funds for Mathematics – caliper, right-angled triangles and a ruler, and as well were used geometric figures and bodies.

For the development of mathematical and technical sciences of the utmost importance was the establishment of Real Gymnasiums in Belgrade in 1865. that began working as a continuation of

Trade school. Although the first years of the curriculum had a number of vocational subjects, this school had a secondary feature of trade and agricultural schools, and finally in the eighties of the 19th century received a technical character, and later was identified with the High school.

With determined efforts of the Minister of Education, Stojan Novaković, passing *The Law on Organization of High School*, in 1881. have been promoted the work of all High schools. In September of the same year, have been adopted a new *Curriculum for High schools and Real Gymnasiums*, in which Mathematics included knowledge of arithmetic, algebra and geometry and was represented with the most classes.

In order to reduce the inflow of wider groups in High school, conservative ruling circles, before the end of the 19th century, entered the revision of school laws. In this sense, on the 1898. passed *The Law on High schools*, which envisaged the existence of a small number of Real Gymnasiums, High schools and Secondary schools. In September of that year was adopted a new Curriculum on the basis of which the largest number of mathematics classes in Secondary school was represented with a total of 44 classes per week in all eight grades, then in Real Gymnasium with 36 and 29 in the Classical Gymnasiums, while Descriptive Geometry was taught as an independent subject in Secondary school. In relation to the curriculum from previous years, the latest system was an improvement because, by extending Mathematics' classes, primer subjects received importance.

Considering the state of education during the World War First, thus the development of mathematical education, it is important to note that at the same time while in France Serbian youth were receiving education, in Serbia tried to restore the school system. To this end, in August 1915, in the interior of the High schools were organized graduation courses in the short program that enabled the completion of schooling. In addition, during the war was open Gymnasiums in Belgrade, Cesar and Royal Grammar School and Private for female Real Gymnasium, as well as the High school in Kragujevac, Kruševac, Valjevo, Šabac and Užice.

The emergence of vocational schools in Serbia is linked to the mid-19th century when began to work Business-Trade school in Belgrade where, on the basis of *Dispositional for Business-Trade Schools*, during the three-year education, was taught common and trade *Calculation* - and Geometry with Planimetry. School was renamed on January 14/27, 1900. to Serbian Royal State Trade Academy, in which Mathematics is still taught under the old curriculum. In this school, special attention was paid to linking theory and practice, especially when it comes to professional courses so that students leaving school immediately are able to get actively involved in merchant and commercial professions, which could not be imagined without the mathematical concepts of the elementary and higher mathematics. It is certainly contributed by professors, distinguished professionals, as well as by books especially printed for this type of school such as *Merchant calculus* of Sreta Stojković (1895), *The calculation for the first year of Trade school* by Uroš Blagojević (1908), *Merchant calculations according to Krajbig* by Djordje Tasić (1899) and others.

Students of *Schools for Teachers* had an important and delicate task because, as future teachers, had to exercise the first student's contact with Mathematics. However, for quite a while, even they themselves were not properly sent to the area, as well as their knowledge was quite modest. Only when the company felt the need for broader knowledge in mathematics the number of classes was increased, the concepts in this discipline are beginning to be further processed, as late as possible to give teacher staff a solid visible contribution to the improvement of teaching elementary mathematics.

In the group of schools that, among other things, have aimed at the preparation of teachers, is one of the Higher Female School, founded in 1863. in Belgrade. On the basis of *The Law on Higher Female School* Calculus is taught as a compulsory subject; while starting from the 1879 Mathematics is taken in the teacher's final exam. The lag in the education of women in Serbian conservative and patriarchal society of 19th century, reflected in the teaching of Mathematics. A small number of girls are further educated, especially in the field of natural - mathematical disciplines. Their knowledge in this field was the only general or eventually sufficient to, as teachers in Female Primary Schools, influence the formation of basic mathematical concepts in younger school children.

As Serbia was agricultural country it is understandable that very early is established a two-year school for Agriculture apropos Economic Institute on Topčider, which began its work on January 10/23, of 1853. Within theoretical subjects, in this school, was accumulating the basic knowledge of arithmetic. Due to poor organization pretty soon School was closed. But, since the need for this type of education was still present in Požarevac in 1872. was open Agriculture-forest school where the Mathematics have been taught within Meadow Forest Agriculture and Mathematics.

In addition to Agriculture, to develop the craft, and later the industry, were open Vocation Schools. The first school of this kind was established at the Department of Kragujevac in 1862 and had three directions: for the hammersmith, carpenter and saddler craft. Relatively late, in the 1892 was issued *The Act for Craftsmen schools*. The following year brought the *Syllabus for a three-year extened Artisan School* in Požarevac. In these schools were dominated professional, practical and theoretical classes, so the mathematical knowledge was adapted to it.

Certainly in the school system of Serbia in the second half of the 19th and the first decades of the 20th century were Private and other Public schools, but they were mostly short-lived, and the educational content is not much different from existing ones. They taught Mathematic as a subject of general education without of their own characteristics.

ПРИЛОЗИ

Прилог број 1

Наставни план за гимназије из 1898. године⁶⁴

Наставни план за реални одсек

Први разред

а) Аритметика (3 часа). Десетни систем бројева. Четири основне врсте рачунања с именованим целим и десетним бројевима. Дељивост бројева; растављање на чиниоце; заједничка мера и садржатељ. Метарске и друге важније мере за дужину, површину, запремину и тежину. О новцу. Мере круга и времена. Претварање мера. Рачунање с именованим и мешовитим бројевима.

б) Геометрија (2 часа). Очигледна настава на телима. Очигледно објашњавање површина, углова, ивица (правих), тачака, кривих линија, праволинијских слика и њихових особина. Вежбање у цртању тих ликова с модела и прегледа. Очигледно објашњавање разних тела. Упознавање ученика са прибором за цртање и њихова употреба. Код куће цртаће ученици на листовима.

Други разред

а) Аритметика (3 часа). Обични разломци; рачунање с њима. Претварање обичних разломака у десетне, и обрнуто. Скраћено множење и дељење. Размере и сразмере. Тројно правило просто и сложено. Процентни и интересни рачуни. Есконт. Друштвени рачуни.

б) Геометрија (2 часа). Планиметрија. Основни појмови. Права, дуж, њена величина и мерење. Круг и права у кругу. Углови и њихово мерење. Врсте углова. Троугли и њихне особине. Подударност троуглова. Симетрија праволинијских ликова и круга. Четвороугли, а нарочито паралелограми и трапези. Два круга и заједничке дирке. Правилни полигони. Решавање задатака на основу изучених правила. Цртање простијих геометријских орнамената.

⁶⁴ Наставни план за гимназије, *Просветни гласник* (Београд), 1898, год. XIX, св. 9, стр. 511.

Трећи разред

а) Аритметика (3 часа). Општа аритметика. Четири основне операције с општим целим и разломљеним бројевима. Чинитељи; заједничка мера и садржатељ. Подизање на квадрат полинома и одређених бројева. Извлачење квадратног корена из одређених бројева.

б) Геометрија (2 часа). Једнакост слика. Претварање и дељење слика. Особине правоуглог троугла. Израчунавање обима и површине праволинијских слика, круга и његових делова. Размере и пропорције дужина. Сличност троуглова и полигона. Примена код правоуглог троугла. Решавање конструктивних и рачунских задатака.

Четврти разред

а) Аритметика (3 часа). Упоредивања: размере, сразмере, једначине и неједначине. Све врсте сразмера. Решавање једначина првог степена с једном и двама непознатима. Примене на задатке из грађанског живота. Сложено правило тројно. Интересни и друштвени рачуни. Рачуни мешавине и смесе (легури).

б) Геометрија (2 часа). Стереометрија. Тачка у простору. Права и раван. Положај праве и равни. Нагибни угао праве и равни. Положај равни. Угао равнина. Пројекције. Рогољ. Тела. Израчунавање површине и запремине тела. Пресеци конусни и њихове особине. Цртање конусних пресека и њихних тангената и нормала.

Пети разред

а) Алгебра (3 часа). Основни појмови. Четири основне операције с алгебарским бројевима и изразима. Теорија о заједничкој мери и садржатељу. Бројни системи. Алгебарски разломци. Степеновање и кореновање (основни обрасци).

б) Геометрија (2 часа). Планиметрија на научној основи. Права и угао. Положај правих. Основне особине троугла, четвороугла и полигона. Подударност троуглова и полигона. Размере и пропорције дужина и зракова. Сличност слика. Најважнија правила о кругу и о два круга. Израчунавање површине код праволинијских слика. Решавање задатака на основу изучених правила.

Шести разред

а) Алгебра (2 часа). Степени и корени с разломљеним и негативним изложитељем. Рачунање с ирационалним и имагинарним количинама. Подизање полинома и одређених бројева на квадрат и куб. Извлачење квадратног и кубног корена. Логаритмовање: Једначине; врсте једначина; једначине 1. степена са једном и више непознатих: неодређене једначине 1. степена; квадратне једначине с једном и две непознате.

б) Геометрија (2 часа). Израчунавања код круга. Решавање задатака помоћу алгебарске и геометријске анализе. Стереометрија на научној основи. Равна тригонометрија. Гонио-

метријске функције и обрасци и њихна примена на решавање правоуглог троугла. Решавање задатака.

Седми разред

а) Алгебра (2 часа). Примене једначина на решавање математичких проблема. Функције; максимум и минимум целих квадратних функција. Аритметички и геометријски редови. Примена геометријских редова на сложене интересне рачуне. Основи науке о комбинацијама.

б) Геометрија (2 часа). Равна тригонометрија. Правила за косоугле троугле. Примена њихна на решавање косоуглих троуглова и задатака из практичне геометрије. Основи аналитичне геометрије у равни. Најважније о правој и кругу с обзиром на правоугли координатни систем.

Осми разред

а) Алгебра (1 час). Биноми образац; систематско понављање најглавнијих делова из алгебре.

б) Геометрија (2 часа). Основи аналитичне геометрије у равни. Елипса, парабола и хипербола. Систематско понављање најглавнијих одломака из геометрије.

Напомена. У сваком разреду из обе математичке гране по један школски задатак месечно, а домаћих задатака по потреби и више. У VIII разреду што више школских и домаћих сложенијих задатака.

Наставни план за класични одсек

Први разред (4 часа), други разред (4 часа), трећи разред (3 часа), четврти разред (3 часа) – као у гимназијама. Због мањег броја часова (нарочито из геометрије) прелазиће се градиво у скраћеном обиму. Часове аритметике и геометрије у трећем и четвртном разреду узимати наизменце.

Пети разред

а) Алгебра (2 часа). Четири основне операције с алгебарским целим и разломљеним бројевима. Степеновање и кореновање.

б) Геометрија (2 часа). Планиметрија (до израчунавања код круга).

Шести разред

а) Алгебра (2 часа). Логаритмовање. Ирационалне и имагинарне количине. Једначине 1. степена с једном и више непознатих. Диофантове једначине 1. степена. Квадратне једначине с једном непознатом.

б) Геометрија (2 часа). Планиметрија. Израчунавања код круга. Примена алгебре на геометрију (најглавније). Стереометрија.

Седми разред

а) Алгебра (2 часа). Квадратне једначине с две непознате. Значај алгебарских функција. Аритметички и геометријски редови; примена на сложени интересни рачун. Наука о комбинацијама.

б) Геометрија (2 часа). Гониометрија и тригонометрија.

Осми разред

а) Алгебра (1 час). Биномни образац. Понављање главнијих партија из алгебре.

б) Геометрија (2 часа). Основи аналитичке геометрије у правоуглом координатном систему. Понављање главнијих партија из геометрије.

Напомена. Задаци као у реалном одсеку гимназије.

Наставни план за реалке

Од првог до четвртог разреда: а) Аритметика б) Геометрија и геометријско цртање (по 3 часа од другог до четвртог разреда) као у гимназији. Нарочиту пажњу и нарочите часове употребити на геометријско цртање.

Пети разред

а) Алгебра (3 часа) – као у гимназији.

б) Геометрија (3 часа). Планиметрија (на научној основи).

Шести разред

а) Алгебра (3 часа). Као у гимназији, и још: Појам о детерминантама, једначине неодређене другог степена, квадратне једначине с три непознате; више једначине које се свде на квадрате, и експоненцијалне једначине. Алгебарске функције; максимум и минимум.

б) Геометрија (3 часа). Стереометрија (на научној основи). Гониометрија и примена њена на решавање правоуглог троугла.

Седми разред

а) Алгебра (2 часа). Аритметички и геометријски редови. Примена геометријских редова на сложени интересни рачун. Једначина 3. степена. Наука о комбинацијама, биномни образац за целе позитивне експоненте.

б) Геометрија (3 часа). Тригонометрија равна и сферна и њихова примена на задатке из стереометрије, геодезије и астрономије. Основи аналитичке геометрије у равни. Тачка и права у правоуглом и косоуглом координатном систему.

Осми разред

а) Алгебра (2 часа). Биноми образац за произвољне експоненте. Моаврово правило. Најглавнији редови алгебарске анализе. Основи рачуна вероватноће. Рачунање с непотпуним целим и децималним бројевима.

б) Геометрија (2 часа). Аналитична геометрија у равни. Конусни пресеци у правоуглом и косоуглом координатном систему. Напомена о поларном координатном систему. Опште испитивање линија другог степена. Линије другог степена као равни пресеци конуса. Понављање главнијих делова из целе математике.

Напомена о задацима вреди исто што је речено за гимназију.

Нацртна геометрија

Седми разред (2 часа).

Ортогонално пројектовање тачке, праве, полигона и круга. Пројектовање пирамиде, призме, конуса и облице у најпростијим положајима. Пресецање поменутих тела равнином.

Осми разред (3 часа).

Најглавније о тангенцијалним равнинама. О сенчењу. Задаци о продору тела. Решавање тространих рогљева. Основи перспективе; геометријска перспектива и најглавнији елементарни задаци из слободне перспективе, у колико су потребни за перспективно представљање најпростијих.

Прилог број 2

Задаци с матурских испита

Задаци из математике с именованог дела матурског испита у Првој београдској гимназији школске 1905/1906⁶⁵

1. За Прву и Другу београдску гимназију плаћа се 22500 динара кирије. Колико се може задужити ради зидања ових школа, па да се киријом као ануитетом отплати дуг за 50 година? Процент је 5, а плаћање се врши полугодишње.
2. Дате су две тачке А и В на једној линији која је паралелна са датом правом ху; њихово одстојање $AB = 2a$; одстојање двеју паралелних је b . Тражи се, на коме се одстојању од праве АВ налази средиште круга, који пролази кроз тачке А и В и додирује праву ху.
3. Дат је круг полупречника R и око њега је описан равнокарки трапез ABCD, чије једнаке стране AD и BC граде са великом основом АВ угао α . Наћи површину трапеза.

Задаци с матурског испита у Реалци у Београду школске 1893/1894⁶⁶

Из математике:

Реши једначину $15/x - 72 - 6x/2x^2 = 2$

Равностраном троуглу, чија је страна $s = 9$ цм, описан је и уписан круг; колики је обим, а колика је површина једног и другог круга, и колика је површина њиховог прстена?

Једна страна косоуглог троугла дугачка је 756м, а налегли су јој углови $38^\circ 14'$ и $5^\circ 28' 34''$; да се израчунају остали саставци и површина троугла.

Колики терет може да носи вешалка од кованог гвожђа, ако је округлог пресека дебљине 3 цм, и ако јој је модуо сигурности 650 кг?

Из нацртне геометрије:

Равнострану купу, чија је основа у хоризонталној пројекционој равни, пресечена је једном равни, која пролази кроз средину њене висине, а хоризонтална јој је траса додирује купину основу и захвата са основним углом од 45° ; да се нацртају пројекције пресека и да му се одреди права величина.

Нацртати сенку равностране пирамиде, кад јој је теме у хоризонталној пројекционој равни, а основа шестоугао у равни паралелној према хоризонталној пројекционој равни.

⁶⁵ Извештај о Првој београдској гимназији за школску 1905–1906. годину, Београд, Електрична штампарија С. Хоровица 1906, стр. 14.

⁶⁶ Годишњи извештај Краљевске српске београдске Реалке за школску 1893/94. годину, Београд, Београдска реалка, 1894, стр. 46.

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

371.3 : : 51(497.11)"18/19"

**ИЗ историје наставе математике у основним
и средњим школама у Србији** : од части као
упражненије у математичком мишљењу, од
части као хуђежство за практичан живот /
[аутори текстова Јелена Гаровић ... и др.] –
Београд : Педагошки музеј, 2011 (Београд :
Етно стил). – 148 стр. : илустр. ; 24 cm

Тираж 300. – Напомене и библиографске
референце уз текст. – Библиографија уз сваки
рад. – Summaries.

ISBN 978-86-82453-16-1

Ј. Гаровић, Јелена, 1978- [аутор]

а) Математика – Настава – Србија – 19-20в

COBISS.SR-ID 187566860