

САЖЕТАК

У раду је представљен педагошки концепт историјски сагледаног методичког поступања у почетној настави математике и примена истраживачке наставе (Inquiry-Based Science Education). Применом компаративне и дескриптивне методе препознате су трајне вредности из педагошког наслеђа као основа за примену савремених метода рада. Разумевање садржаја и начина на који ученици уче и подстицање да се научи и разуме чине основ истраживачке наставе. У закључку рада истакнут је значај константног иновирања и афирмисања ефикасних метода рада које би допринеле квалитету образовања у Србији.

Кључне речи: почетна настава математике, методичка упутства, методе учења, учење са разумевањем, истраживачки метод IBSE

ABSTRACT

In this paper a pedagogical concept of historically perceived methodological approach in the initial teaching of mathematics and applying of inquiry based instruction (Inquiry-based Science Education) have been presented. By applying the comparative and descriptive methods, we have been referring to pedagogical historical background and its long term values in order to create a basis for modern teaching approaches. Understanding the content and the way students study and supporting students at the same time during these processes, are the basic elements of Inquiry based instruction. The conclusion of the paper emphasized the importance of constant innovation and promotion of efficient working methods that would contribute to the quality of education in Serbia.

Keywords: initial teaching of mathematics, methodological instructions, teaching methods, learning by understanding, inquiry based method (IBSE)



ДРАГАНА ГЛОГОВАЦ
МПНТР, Школска управа
Нови Сад
beba.glogovac@gmail.com
БОЈАН ЛАЗИЋ
Универзитет у Новом Саду
Педагошки факултет, Сомбор
lazicbsaa@yahoo.com

РЕФЛЕКСИЈА РАЗВОЈА МЕТОДИЧКИХ ПОСТУПАКА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

*A módszertani eljárások fejlődésének reflexiója a
kezdőmatematika-tanításban*

*Reflection on development of teaching methodology in the
initial teaching of mathematics*

УВОД

Квалитет образовања је у центру интересовања многобројних националних и међународних докумената који се баве образовном политиком. Стратешки документ развоја образовања у Републици Србији је Стратегија развоја образовања у Србији до 2020. године (Службени гласник РС, 55/05, 71/05 – исправка, 101/07, 65/08, 16/11, 68/12 и 72/12) којим су утврђени сврха, циљеви, правци, инструменти и механизми развоја система образовања у Републици Србији. У документу је констатовано да је у нашим школама доминантна заступљеност фронталног облика рада у односу на друге облике рада; да доминира предавачка настава и мало се примењује интерактивно учење, истраживачке методе, индивидуализована настава и други начини рада који су усмерени на ученика, који омогућавају учениково веће учешће у наставном процесу и развијају ученичке менталне процесе, мотивацију за учење, оспособљавају их за функционалну примену знања, даље учење и рад. Из основне школе ученици излазе без довољно развијених базичних компетенција које су им потребне за наставак школовања и за боље сналажење у приватном и друштвеном животу. На међународним испитивањима (PISA, TIMSS) констатована је, између осталог, недовољна функционална, математичка и научна писменост. Наши ученици располажу великом количином несистематизованих и некорисних чињеница, а не логично уређеним, функционалним или примењивим знањем у којем су чињенице само саставни део истих. Дакле, реч је о доминантно репродуктивном књишком образовању, стеченим путем речи и посредством вишеструког читања и понављања

да би се између појединих чињеница успоставила било каква асоцијативна веза, извршило њихово запамћивање и на испиту репродуковање по сећању. Поставља се питање зашто је то тако?

У настави математике усвајање знања, запамћивање и понављање чињеница је најједноставнији ниво математичког знања у когнитивном домену па постоји стална тенденција подизања квалитета поучавања, знања и способности и осавременавања наставе математике. Наставним плановима и програмима одређују се циљеви, садржаји и очекивани исходи учења. Наша земља у процесу придруживања Европској унији усклађује прописе пратећи реформе образовања. У образовању земаља Европске уније математичка компетенција се сматра кључном за активно укључивање у друштво и процес рада као и лични развој ученика. Зато се приступило ревидирању курикулума математике, где је у фокусу развој компетенција и вештина, међупредметним повезивањем и наглашавањем важности примењивих знања из математике у свакодневном животу. Овакав концепт наставе ослања се на исходе учења који улази у школе са новим наставним програмима.

У овом раду бавили смо се проблемом ефикасности развојних промена у почетној настави математике, са аспекта различитих реформи образовања, од појаве првих курсева за професионалну припрему учитеља до данашњих дана. Проблем је актуелан с аспекта педагошког, практичног и душтвеног значаја. Предмет нашег истраживања односи се на методичке приступе у настави математике, односно анализу методичких приручника по којима су се образовали учитељи, наставне програме и методе рада. За израду овог рада коришћени су првенствено примарни извори у којима се скрива културно наслеђе и садржаји који су веома пожељни у савременој парадигми наставе математике. Циљ овог рада јесте рефлексија на пожељне методичке приступе почетне наставе математике из педагошке историографије као основе развоја савремене наставе, откривањем *нити* која повезује некадашња и садашња упутства за остваривање наставе. Притом смо применили следеће методе: теоријске анализе, историјску, дескриптивну, компаративну као проучавање педагошке и школске документације (разредне књиге, извештаје, записнике, наставне планове и програме...). Од истраживачких техника примењена је анализа садржаја прикупљених докумената (учбеници, методика наставе математике, упутства за наставу, планови и програми, припреме и анализе научних дела и извештаја надзорника и инспектора и др.).

Крајем прошлог века познаваоци разлога мале ефикасности наставе у нашим школама залагали су се за што већу активизацију ученика у настави (Квашчев, Ђ., и Ђ. Ђурић, С., Кркљуш, 1989; Ивић, И., и А. Пешикан, С., Јанковић, С. Кијевчанин, 1997; Јукић, С., 2001). Дидактичари су ту неефикасност наставе доводили у везу са ниском индивидуализацијом наставе, односно укључивање ученика у припрему и реализацију наставе. Психолози и педагози повезују неуспехе у области учења и наставе са недовољном мисаоном активизацијом ученика у настави, неки у везу са методама наставе, неки са одсуством учења оријентисаног на разлике у когнитивним

стиловима. Више је од педесет различитих теорија које објашњавају процес учења или сазнавања, а деле се у три веће групе: бихејвиористичке, когнитивистичке и конструктивистичке. Преплићу се принципи свих теорија и могу се увек сматрати примењивим. Док бихејвиористи нарочито указују на то *шта* учити (чињенице), когнитивисти указују на *како* (где се поред памћења, мотивације и размишљања, истиче нарочит значај опажања), конструктивисти, указујући да ученици свет интерпретирају у складу са њиховом личном стварношћу, истичу нарочито на *зашто* учити (Јанковић, 2013).

Истраживањем и праћењем педагошке историографије показује се да су се поједини елементи ових теорија (мотивација, похвале, стваралачко мишљење, логичко размишљање) могли препознати и пронаћи и раније у математичкој литератури. Анализом основних извора као што су наставни програми, планови, а посебно методички уџбеници и приручници из методике наставе математике по којима су се наши учитељи у различитим временима образовали а касније и изводили наставу, могу се видети корени савремених педагошких концепата. На основу тога може се утврдити шта је остало исто (из нашег педагошког наслеђа) али и оно што је битно различито у односу на данашње стање почетне наставе математике. Могуће је увидети да ли је нешто из те традиције постало „кочница“ у савременој настави математике услед наглашене повезаности са традиционализмом што понекад омета рад и постигнућа учитеља у настави. Пошто је овде реч о учењу или сазнавању, логично је бавити се и узроцима и последицама стања почетне наставе математике и тражења решења како бисмо се ослободили нефункционалног наслеђа прошлости али и задржали *трајуге* вредности. Веома је значајна улога педагошке историографије у контексту формирања педагошког знања, како са аспекта историје, тако и са аспекта садашњег статуса методике математике као научне дисциплине. Анализом првих приручника и методика почетне наставе математике може се уочити и процес трансформације у реализацији почетне наставе, од традиционалног приступа до савремених наставних стратегија.

Применом компаративне и дескриптивне методе, препознате су трајне вредности из педагошког наслеђа као основа за примену савремених метода рада. У раду се даје преглед развоја методичких поступака који су реализовани на основу методичких упутстава и приручника за учитеље. Највише пажње је усмерено на садржаје упутстава за учитеље који истичу значај учења са разумевањем, функционална знања ученика у почетној настави математике којима се обезбеђују прагматичне активности. Разматрање питања и проблема продуктивности и ефикасности методичких поступака у почетној настави математике у школама у Србији у претходна два века, представља извор из кога се може сагледати утицај метода рада на квалитет знања ученика. Овај кратак историјски приказ примена метода рада и захтева на основу законске регулативе која одражава основне вредности српског друштва у XIX и почетком XX века, доказује рефлексију комплекса друштвено-историјских кретања на васпитно-образовне процесе. Теорија и пракса васпитања, образовања

и наставе, као и социјалне појаве, развијале су се у зависности од материјалних услова, живота у друштву, актуелних владајућих идеја, покрета и установа свога времена.

1. Историјски преглед развоја почетна настава математике у основним школама Србије

Математичке почетке можемо пронаћи у оквиру српског средњовековног развоја државе и то у сегментима који се односе на мерења и мере. Како је Србија била на раскршћу важних путева развијала се сарадња са окружењем преко трговаца, градитеља, уметника, лекара и др. Сарадња је произвела потребу и употребу различитих мера, новца, мерење времена, а самим тим и записивање цифара и рачунање. Дакле, рачун је био животна потреба па се развијала трговачка рачуница.

Сви облици образовања у Србији под турским ропством смештени су искључиво у цркве и манастире. Најчешће поучавање је било самоукост или пренешење усмених знања.

Почеци описмењавања нашег народа у XVIII веку директно су утицали и на развој и учење елементарне математичке писмености. О манастирским школама, које су успеле да се одрже под Турцима, има веома мало података, али сигурно је да се у њима није учила математика. Настава је била хорског типа са циљем учења напамет. До ширења мреже основних школа дошло је Уредбом из 1724. године којом се наређује да при свакој цркви мора бити училиште или школа.

Образовање учитеља састојало се само у непотпуном знању писања и читања, а најосновнији систем рачунања познавали су само најбољи учитељи. Читање, писање и све остало што се учило у школи само су била средства да се религиозност што више учврсти. Настава је искључивом религиозношћу потпуно занемарила човека и његов рад, друштвене односе и потребе. Књиге су биле реткост па се до прве половине XVIII века, српски народ се искључиво описмењавао из *србуља*, односно рукописних и штампаних књига које су од XII до XVIII века писане на српској редакцији старословенског језика. У XVIII веку у нашим школама настава није реализована по било каквом плану или програму. Настава је била једнопредметна и базирана на једној књизи која је уједно била и наставни програм. Сва своја знања и умења учитељ је преносио на ученике. После три, четири године, добри ученици знали су онолико колико и учитељ. Учење је почињало *Букваром* и трајало је док се не савлада понекад и по неколико година („класа буквараца”). Тада би ученици савладали буквар, читали би часловац („класа часловаца”). Покушај утемељења и осавремењивања школског система код Срба, у првој половини XVIII века, је започео доласком руских учитеља који су имали задатак да српску омладину уведу у *век вечности*, у коме је дошло до корених промена у погледу на свет и улогу човека у њему.

Настава рачуна у српским школама Војводине пролази кроз различите фазе развоја. Многи извори наводе да су у великом броју градова Угарске, још у XVI веку, Срби имали своје школе. Број школа се повећао после сеобе Срба 1690. године, а њихов развој и функционисање су резултат привилегија које су Срби добили доласком у ове крајеве. До 1770. године основне школе које су се налазиле под надзором цркве биле су слабо организоване. Под утицајем европске просвете и културе, образовања Срба у организованим установама (школама) започиње у Хабзбуршкој монархији, на тлу Војводине, оснивањем првих народних, нормалних (основних), српских школа. На основу одлуке царице Марије Терезије из 1770. школство прелази у ресор државе. Општине су отварале школе, а 1770. године званичним актом им је постала обавеза и дужност да изграде школе, да их опреме и да издржавају учитеље. Што се тиче почетне наставе математике у њима, о томе има још мање података, али се може претпоставити да се у њима, бар у свим већим местима, средином XVIII века већ предавале четири основне рачунске радње с целим бројевима. Учење је било механичко и изводило се само на основу наставникових предавања, без икаквих школских уџбеника. Из бројних записника о испиту свештеника може се видети да је само један свештеник у тој старој српско-словенској школи учио и рачун. Учила се таблица множења („један пут један“) и сва четири основна рачунска облика.

Настава рачуна је у то време реализована само у оним местима где је општина или власт од учитеља који је знао рачун то и захтевала. Можемо рећи да резултати наставе рачуна, уопште, нису задовољавали ни основне потребе религиозног и просветног живота наших предака. Како је могао отприлике изгледати тај „рехнунг“ (нем. *rechnung* меница) или „хесап“ (тур. рачун), даје нам у извесној мери представу први српски уџбеник математике, објављен под насловом „Нова србска аритметика“ (1767. године), Василија Дамјановића (1735–1792). 1777. године је Стефан Вујановски (1743–1829) написао нову *Аритметику* која је била коришћена све до Вукових времена. Садржај књиге је обухватао све оно што је у тадашње уџбенике аритметике општег типа свугде улазило: о писању и читању бројева, пет „специјеса“ с целим бројевима и „разбијенијама“ и „регуле детри, пропорције, конверса, социетатис, фактори, вексли, алигационис и позиционом“. У њој нема поделе на поједине школске године или на неке методске целине, него се најпре говори све о писању и читању бројева, па онда све о сабирању, итд. Излагање је у њој несређено, често стилски слабо и нејасно, али при излагању појединих рачунских поступака инсистирало се на томе да ученици опишу, или на примерима прикажу, док објашњења за њих или нема уопште, или су веома непотпуна. У њој се ни не размишља о формалном значају математике што значи и да тадашњи учитељи нису примењивали било какве савременије методе предавања аритметике у почетној настави.

У XIX веку српски народ још увек нема своју државу, био је поробљен и подељен између великих империја односно два међусобно сукобљена царства. Јужно од Саве и Дунава народ је веома тешко живео под Отоманским царством а на северу су живели (Срби из „прека“-пречани) у саставу Аустрије и много брже се развијао у

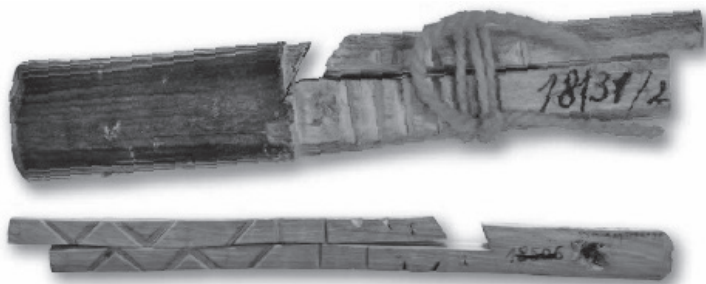
сваком погледу. Сарадња међу њима увек је била успостављена иако је често била тешко остварива. Ову сарадњу ћемо покушати да посматрамо из педагошког угла. Српске земље су крајем XVIII и почетком XIX века културно опустошене. Једине културне енклаве су били манастири (Троноша и др.).

Велике и честе промене у развоју просвете почињу развојем капитализма почетком XIX века. Мењала се структура, организација, дужина трајања, наставни план и програм, наставне методе, бројност деце у школама као и статус обавезности школовања. Основна (нормална, мала, народна) школа Србије у XIX веку поступно се развијала. Најпре су то биле установе у којој се стицала само елементарна писменост а затим установе која својим дејствима усмерава правац развоја друштва. Школски систем у Србији тада почиње да се развија. Утицај просветитељских идеја XVIII века на просвету српског народа осетио се само на северу од Саве и Дунава. Образовани Срби мењали су мишљење о улози школе и просвете у животу народа. Мењање односа у друштву и производних снага интензивирани је у време Првог српског устанка као и ослобођење за развој народне просвете када народ захтева оснивање школа. Када Србија поново пада у турско ропство 1813. године, све школе престају да раде. Већина наставника и сви остали писмени људи отишли су из Србије преко Саве и Дунава. Настава у XVIII и XIX веку је била оријентисана за стицање вештине читања и то старо срицање по номиналној методи (стара букварска настава). Рачунска настава се реализовала уз помоћ рачуналке у облику табле са 12 жица и 78 покретних куглица. О разумевању садржине наставе није се водило рачуна. Циљ првих обука ученика је био да се наставни садржаји да меморишу напамет, без инсистирања на разумењу. У почетку разредна настава још увек није постојала, већ су учитељи радили индивидуално са ђацима. Тодор Јанковић Миријевски (1741-1814), филозоф-рационалиста, педагог и реформатор српског и румунског школства у Хабзбуршком царству, залагао се за увођење рада са већом групом деце на тај начин што је ученик кога прозове учитељ говорио а остали ученици су понављали то исто тихо, у себи. Настава у школама први пут је званично прописана актом *Попечитељства просвештенија* (Минисарства просвете) 11. септембра 1811. године.

Прегледом изучаваних наставних садржаја у наставним плановима и програмима из рачуна и кроз преглед *Рачуница* и *Наставленија* за учитеље, може се закључити да се целокупна методика почетне наставе математике своди на ниво упутстава за учитеље. Дакле, настава рачуна у првој половини XIX века заснивала на механицизму а најважнији задатак наставе рачуна је био да деца броје и рачунају али само за практичне животне потребе. *Наставленије* (методичко упутство) из 1838. године доноси и савременија методска схватања. Овим актом се критикује механизам у настави, учење наставних садржаја без икаквих захтева за разумевање. Наглашава се разумевање и примена знања *да се на ползу своју применити може*. Задатак учитеља је био да све оно што се изучава јасно и разумљиво предаје да би деца могла то рећи својим речима и да би применили у пракси.

Настава рачуна се даље унапређивала и развијала под утицајем аустријске и немачке педагогије. У почетној настави математике реализовани су елементарни математички садржаји. Организација рада у школама регулисана је Општим законом о школама који је донешен 1844. године. Одређено је да школе у селима трају три године, а у градовима четири. Сам назив *нормална* школа промењен је у основна школа. Наставним планом прописаним после Сретењског устава 1835, првим Општим законом о школама 1844. и наставним планом из 1850. године, у основним школама се уводи рачунање као посебан наставни предмет. Најпре се учио усмени а затим писмени рачун. Сви прописани наставни садржаји усмеравани су на практичну примену а нарочито се наглашавала употреба очигледних наставних средстава (рачунаљка, мере, новац). Напредак у настави рачуна, средином XIX века, почетком штампања првих уџбеника или *Рачуница* које су садржавале примере, детаљна објашњења и задатке. *Наставленија* су била методичка литература које су наглашавале обавезе учитеља и основне принципе рада. Наставни предмет *Рачуница* је био неопходан за припремање људи за примену стечених знања у свакодневном животу. Настава математике је тада имала *утилитарну* функцију, да пружи употребљива знања за живот (трговачка математика - за пиљарске радове, мерења, грађевинарство). Најшире заступљено у народу је било рачунање на рабош. Рабош представља комадиће дрвета разних облика, дужине од 20см до 1м, на којима се урезају ознаке налик цртицама, математичког карактера. На њему су се бележила дуговања, месеци, године, празници.

Рабош је једно од средстава којима су се служили људи у међусобној комуникацији да би се нешто лакше запамтило. Рабош се нарочито користио у процесу бројања, записивања бројева, мерењу времена и означавању новчаних потраживања. (слика бр.1).



Слика бр. 1 Рабош

Анализом извештаја надзорника српских основних школа Ђорђа Натошевића (1821–1887) (Слика бр.2) о стању наставе рачуна може се оживети слика почетне наставе математике.



Слика бр. 2
Ђорђе Натoшевић
(1821–1887)

У свом извештају о наставном поступку је констатовао потпуни вербализам и оштро критиковао реализацију наставе рачуна: *И опет морам поново да изјавим да ни у оним најбољим успесима никакве користи не видим. Цело је ово знање само привидно, само споља за децу прилепљено. Деца ни мало свести немају о ономе што знају, зато су већ сад све заборавила што су првог течаја са оноликим напрезањем била научила. Што год се овако само механички на изушт учи и зна, мора се за мало времена све заборавити* (Достанић, 1987. стр.146.). Анализом извештаја надзорника и уџбеника овог периода учача се механички карактер ове наставе у периоду прве половине XIX века. Уочљив је период стагнације наставе математике, у коме се снажно осећала потреба интеграције дидактике и математике као науке у нову дисциплину-методику.

Средином XIX века настаје велика разлика између брзог развоја друштва и заосталих школа. Ниво образовања ученика који су завршавали основне школе није одговарао потребама друштва. Природно се појавила потреба да се образовни систем реформише. Наиме, у овом периоду су почеле продирати идеје Јохана Хајнриха Песталоција (1746-1827) и Адолфа Дистервега (1790-1866), оснивача савремене наставе математике. Реформа је директно повезана са зачетком методике математике у Срба. Образовање учитеља је пратило настојања друштва и преко првих квалификованих учитеља дало значајан допринос унапређењу производње, пословања, науке и културе нашег народа. За овај период значајан је допринос надзорника Ђорђа Натoшевића, владике Платона Атанацковића (1788-1867) (слика бр.5) и професора Николе Вукићевић (1830-1910) (слика бр.3) који је радио у Учитељској школи у Сомбору. За бржи развој основних школа сматрали су да је потребно оспособити учитеље који већ раде у школама и ученике Учитељске школе. Стожер рада је била Учитељска школа у Сомбору, представљајући центар образовања Срба тога времена. Образовани кадрови ове школе одлазили су у све крајеве Србије на дужност. Радом на реформи, уз сарадњу Николе Вукићевића, Ђорђе Натoшевић је постао највећи српски педагог у Војводини. Реформа школа показала је резултате у прве две године. Промене у народној школи биле су у центру пажње свеукупне српске јавности. У лето 1857. године Ђорђе Натoшевић је организовао дводневне или тродневне зборове и држао предавања о новом наставном методу и рационалном држању школе. Први шестонедељни течајеви намењени српским учитељима одржавани су 1858. године. Седиште овог рада била је Учитељска школа у Сомбору. Предавања је држао Никола Вукићевић, на основу детаљних упутстава Ђорђа Натoшевића датих у виду дугих писама, која је Никола Вукићевић преписивао и слао предавачима у друге центре што је био и почетак реформе српских основних школа.



Слика бр. 3 Никола Вукићевић (1830-1910)



Слика бр. 5 Платон Атанацковић (1788-1867)

Апострофирање овог залагања у реформи је од нарочите важности за настанак и промене у методици наставе математике као и променама у њеној реализацији у млађим разредима основне школе.

Основу извођења реформе чинила су дуга писма Ђорђа Натошевића, сачувана у књизи под називом *Стогодишњица Др Ђорђа Натошевића*, Аркадија Варађанина (1921). Између осталог, у првом делу трећег писма он даје упутства о извођењу наставе рачуна (слика бр.4).

цркву заробити и после довести у њу довршити: овим ће радом учитељ себи пензије подолжити, који ће му с драгом душом дукат у цркви помагати, и отимати се, те није он сам своји предњу одрати, него ће се дивити са св-јим подмањком, и већу славу он одошеити нег пвниа; овим ће радом и људи одма почети полагају у цркву долати и своје прилоге и помоћи довати, које ће по свештенике *ал по учитеља најпробитачније бити; овим ћемо радом, ја се надим, кољко Шкољко људи враћати к цркви, а онда и к с-ри, а онда и к поштину, а онда и поштину учитеља, а тек онда ће започети свијатај вора сребе, врто учитеља пак онда и цркви наредити.*

Писао би вам о овом још много више, да ми година извјестеја, који довати морам, за вратом стоје, пак више ни часа личности немам. Исто ни се поразговорити о свем овом, — веко о темма и начину за удешање појања тако најбитше и о овим начинима људе правити и цркву и школу оштити им, и учитеље и свештенике — са г-сподином оцем Урошем; разговарајући и свезујући се у друштву човек се боље свја него сам, и боље и више мисли долате, не додате к овом штогод добра знате, и удесите како боље узумете, и како вас Бог и ваше крстне душе учо, повојете у свет когагод знате, би ће свака бољош мови, и урадиште, *биће вам дају мовна и на него да цркве додате, јер људи су и чинио је црква, а наи свјетке, урбајаше, јер, чинио сва нагорова на вас елате, од вас стасење чекају.*

У Темшвару 8-ог јулија 1858.

ваш
Натошевић.

III.
Високопочтајема Господице!
* Једва данас времена доби, да вам и о оста-

ције приберекене примете саобитим рад унутр-ства учитељима, и то данас о рачуну и писању.

О рачуну не каже, како га веле, (као да други из лева иду) будући да се види по школама неради, никакви ни примете немам, да оне две најгоре, т. ј. прво, да се неради; а друго, још горе од тог, да су се учитељи свуд обевали, да ће га ома на годину започети, а кад сам по глшито из овог рачуна децу упитивао, не да децу него да учитеље видим, књиво полатије о овом рачуну имају, ја сам се свуд од њихог обешања поплавно, јер ни мрвине полатија о овом рачуну немају. Сви држе, да је овај рачун исти, што и рачун с крелом на табли, и да се само тим разликује, што се овде крелом неставу ретком и негласе очима узосеним, него представљају у фонгајини, пак отуд израђују задато операције, по истим правилима, као и на табли. Задатко сам примере Азиди. Субтракци. Мулт. и Дивна, и валио сам, да они све ово са јединица почну, исто као и на табли, и да све примере задате само са задати бројеви израђују, а нида се ни сеити неуму, немоћ послужити са другим годним бројевима. То је дакле непавни рачун из главе, и ако га од године са својом децом на тај начин терати почну, напак по рачун, а у зао час по децу.

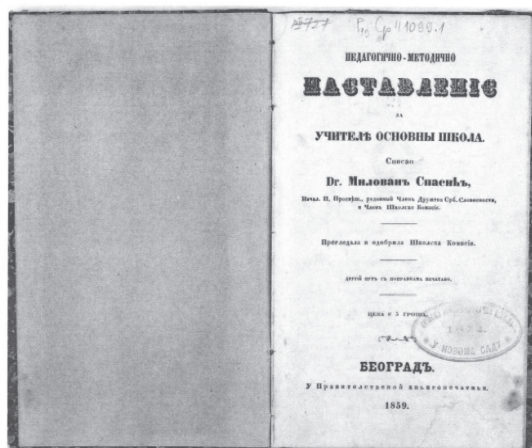
Само на неколико места нишо сам да су учители од овог рачуна ништо радили; ал и то је исто тако неваљало нишо, и то је само под другим излом исти овај с' еформа на табли рачун био. Они су учили децу, задатке са онима чифтукским и контугарским фунгионим решавати; гди им деца из сваки други рачун има, другу формулу наме, и по њој — али као слепи — задатке решавају. Код ови је учитеља дакле само ефект, који слушајтење задовољава, а упрво вара; они су учитељи дакле из ирвалце, ал се и сами варају, као и они саго; јер од главне цели овог

Слика бр. 4 Писмо о настави рачуна (део) – из књиге *Стогодишњица Др Ђорђа Натошевића* (1921)

Осим предавања учитељима по упутствима из ових писама Ђорђа Натошевића, на учитељским течајевима рачун се предавао у сва четири разреда, по Песталоцијевом и Грубеовом начину са посебним обзиром на *рачун напамет*, који се пре тога у српским школама уопште није учио. Из писма се може видети да учитељи нису познавали извођење усменог рачунања. За основне рачунске операције користиле су се речи: адиција (сабирање), субстракција (одузимање), мултипликација (множење), дивизија (дељење). Притом, деца су учена да памте формуле и да по њима као механички (*слепци*) решавају задатке. Такође, сматра да нема вежбања ума и да се сва сазнања научена напамет брзо заборављају. Осим тога истиче да учитеље треба обавестити, најпре о циљу наставе рачуна, да је вежбање *главни посао* а не решавање задатака, односно да је најважнији умни рад, а не сами резултати задатака. Сматра да учитеље треба поучити разлици усменог и писменог рачуна, као и да се упознају са новим новим наставним помагалима. При том упућује на коришћење Методике у раду са децом у школи, која је по њему *добро израђена*. Веома оштре критике упућује учитељима што не познају сврху рада математике, јер не уочавају да је математика најважније средство за *изоштравање ума*, да рачун не треба да се учи, односно вештина рачунања као механичка радња, него да се вежба ум ученика. Учители треба да се радују док им ученик решава задатак, а не кад га реши у *трајућем раду полза је, а не у свршеном*. Упућује да учитеље треба поучити правилима писменог рачунања и да треба да знају шта је за сваки разред прописано и одређено да се ради, што се односи на циљеве и задатке које треба да реализују. Из овог става види се скретање пажње на одређивање количине знања према узрасту ученика о чему се до тада није водило рачуна. Ђорђе Натошевић наглашава да сваки писмени задатак ученици треба да реше умним радом, па тек после тога на табли. Приликом давања задатака ученицима треба само бирати практичне примере, а даје упутства и за облике рада са ученицима. Учители писмом упућује на коришћење Методике рачунања с цифрама и на корисност за употребу књиге *Упражњенија при рачунању*, које је за употребу превео и припремио Платон Атанацковић. С обзиром на време настанка овог писма, може се уочити да су дате идеје, савети, упутства и препоруке и данас актуелни у савременим методичким упутствима. Овакво проналажење историјских чињеница отвара питања за даља истраживања у овој области. ____

Даљи развитак почетне наставе математике се базирао на развоју метода рада и бољој организованости наставних садржаја. Промене у садржајима су ишле у правцу повећању садржаја, тематског одвајања у целине, повезивању у логичне целине, систематичности при излагању садржаја. Промене у методама рада истицале су учење у коме се акценат ставља на самосталну активност ученика. Промене уведене у наставу су такође и у томе што се полазило од конкретних представа и искустава и ишло ка апстрактном. Истицано је да је циљ почетне наставе математике развој закључивања, размишљања и интелигенције, што је и данас актуелно у настави која се заснива на скуповно-аксиоматском приступу учењу и настави.

Настава почетне наставе математике и њена методика у Србији почела се развијати ка подручјима савремене педагогије математике половином XIX века. Сама потреба напретка у развоју математичког образовања настала као историјска и цивилизацијска потреба српског народа. Осетила се потреба за стручним учитељима да би се програм наставе математике реализовао. Рад на изради уџбеника прати и више разраде садржаја и методичког поступка, штампањем првих методичких приручника за учитеље. Образовање српских учитеља, уџбеници на народном језику, нове наставне методе рада промениле су наставу и методiku почетне наставе математике у Срба. У другој половини XIX века појавом *Практична рачунице за учитеље* (1850) и *Педагошко-методичког упутства за учитеље основних школа* (1855) (слика бр.5) Милована Спасића (1818-1908) (слика бр.6), започеле су стварне и значајне промене у развоју методике рачунске наставе у Кнежевини Србији. У својим делима трага за логичко-математичким објашњењем појмова и поступака. Видно је настојање да настава математике буде деци приступачна, примерена и очигледна. У том *Наставленију* има веома корисних савета у погледу наставе математике. Њиме се упућују учитељи да се знање мора заснивати на *увиђенију и разуменију*, да је излишно давати деци *да млога и пространа правила напамет уче*, него да им *необходна правила* треба на примерима објаснити, да *све што-год се утуви и свати, треба одма и добро употребљавати научити, да се рачун из главе мора на све степене рачуна распростраити*“, итд.



Слика бр. 5 Упутство за учитеље основних школа



Слика бр.6 Милован Спасић (1818-1908)

Велики утицај на развој почетне наставе математике у Војводини имају уџбеници Франца Мочника (1814-1892), најбољег словеначког математичког педагога,

када су се упућивали наставници на сасвим нове методе у раду, а који су све до балканских ратова господарили нашим школама. Основна одлика уџбеника је што се у њима, све оно што се показивало, увек и објашњавало. *Право рачунање је само једно*, каже Мочник у предговору књиге *Руководство рачуна из главе*, а то је оно, *које се с разумевањем изводи*. Сем тога, већ се у његовим књигама појављује излагање у концентрима, а пропагира се и хеуристички метод рада. У њима је изражавање врло прецизно, а сваки одељак праћен је не само многобројним примерима, него и задацима. Од осталих уџбеника Франца Мочника биле су преведене на српски и издате у Бечу следеће књиге *Методика рачуна на памет*, *Методика рачуна с цифрама*, *Књига упражненија при наставленију рачунању за ученике II и III разреда српских народних училишта у Аустријском Царству*. У свим издањима захтевало се образложење свега саопштеног али и да треба и саме ученике учинити што активнијим. У издатим методикама дају се детаљна упутства наставницима за обраду свих предвиђених методских јединица, а градиво је правилније распоређено с обзиром на узраст ученика. Међутим, наставно градиво је још увек врло обимно, па је, с обзиром да је сада требало и детаљно објашњавати ученицима оно што им се показивало, и узимајући у обзир компликовани систем мера који је још увек био у употреби, било је доста тешко да се оно у предвиђеном року реализује.

Анализом програма рачунске наставе, посебно од седамдесетих година XIX века, види се утицај напредних педагошких схватања која су у нашу средину имплементирали Ђорђе Натошевић, Милан Ђ. Милићевић (1831-1908), Милорад П. Шапчанин (1841-1895), Стеван Д. Поповић (1844-1902), др Војислав Бакић (1847-1929).

Нови захтеви у настави су били да се једном обрађено градиво понавља и проширује, да се примењује очигледност, да се ради са конкретним материјалом, рачунаљком и другим училима, да се поштује принцип поступности у планирању и реализацији садржаја. Ово су били захтеви из савремене српске педагошке и дидактичке теорије чији су представници Ј.Х. Песталоција, Ф. Дитеса, А. Дистеврега и Ј.Ф. Хербарта. Следбеници њихових идеја су истицали два захтева: да појам броја треба да се формира путем очигледности и да она не сме да пређе у играње. Песталоцијев принцип да се сваки број појединачно обрађује најдоследније је спровео његов следбеник, методичар В. Грубе (A.W. Grube, 1816-1884), који је разрадио монографски поступак обраде бројева у коме се уз појединачне бројеве обрађују све четири рачунске операције. Пре него што је овај поступак развијен у оквиру одређеног блока бројева обрађиване су све четири рачунске операције. Данашњи приступ обради аритметичких операција представљају комбинације наведених поступака.

По наставном програму из 1850. године најпре су се изучавали бројеви до 10, па до 100. Методички приступ обраде бројева састојао се од бројања *са стварима* и писања *такових* на табли. Код обраде рачунских операција наглашавано је да се најпре рачуна са *равнонареченим*, а затим са *разнонареченим* бројевима. Приликом увођења у појам броја истакнуто је да је он знак за бројност неких предмета.

Оваква примена приступа усвајања појма броја је основа из које се касније развио савремени, скуповни приступ обради појма броја. Циљ изучавања математичких садржаја (стално су изучавани бројеви, четири основне рачунске операције, најпре са именованим, а затим са неименованим бројевима, разломци и рачунске операције са разломцима) у то време је био припрема ученика за сналажење у обичном свакодневном животу. Дакле, наглашаван је практицизам у настави математике. У програма из 1891. године види се да је мало развијенији, у смислу још дубље разрађености садржаја, у начину на који су разрађивани методички поступци. Може се реконструисати методичка процедура која се препоручује за обраду садржаја. За рад у првом разреду изричито је захтевано да се ради са рачунаљком и другим училима и *очигледно поимање бројева*. Истиче се захтев да се појединачно обради сваки број у почетним блоковима (бројеви до 10 или 20). За увођење дељења као рачунске операције дата је посебна методичка процедура. Наводи се да не треба радити поступак писменог дељења у првом разреду. Тек касније при обради треба поступно уводити примере задатака, најпре оних код којих су делиоци једноцифрени бројеви, затим двоцифрени *округли*, па тек онда остали двоцифрени бројеви до 100. Из програма се може уочити да се операција дељења ослања на знања о разломцима и да су то повезане теме. Садржаји о разломцима су детаљно разрађени и диференцирани. Као захтев се наводи да се прво појединачно наводе сви разломци чији је бројилац 1, а именилац мањи или једнак 10, да се води рачуна приликом одређивања јединице, тј. целог (*од једног целог и од осталих бројева до 20, али у облику разломака неће се писмено рачунати, него само оно што се као целина може појавити*). Разломци се, дакле, прво уводе као ознаке које стоје уз конкретно значење (показују однос дела и целине на конкретној изабраној целини), а касније се третирају као бројеви. Видан је и захтев да се разломци посматрају као увод у тему дељења. Увођење операције дељења ослања се на одређивање половина, трећина, четвртина, па кораци при обради рачунских поступака који се односе на дељење кореспондирају са поступцима увођења и проширивања знања о разломцима. Овде се може уочити компарација са савременом методиком наставе математике.

Наставни план и програм из 1898. године је доста развијенији а распоређен је у шире тематске целине у којима су даље излистане уже јединице које су организоване по принципу поступности. Аритметички садржај био је подељен на блокове (1-10, 1-20, 1-100, итд.), бројеви из почетних блокова обрађивали су се појединачно, а у оквиру сваког блока да се обрађују све четири рачунске операције. Значајна су упутства за примену метода рада и редоследа поучавања, примена принципа очигледности-употреба учила (дрваца, рачунаљке, итд.) и рад дидактичким материјалом. Дидактички материјал је структурисан и као такав чинио је декадну основу бројевног система. Сугерише се *прављење десетица на хартији* и друге активности којима се материјализују јединице, десетице, стотине, хиљаде. Новина је био и захтев да се процедуре уопште извођењем правила која се изговарају приликом примене у активностима. Програм садржи захтев обраде *правила тројног, разрешавање*

задатака поглавито свођењем на јединицу, правило смесе и др. Наведена правила се нису уопштавала да би описала неку структуру (систем природних бројева), него се су се објашњењем на једном примеру, без доказивања ставова и давала упутства која су се дословно поштовала. Захтевима да се прво ради са *именованим*, па са *неименованим* бројевима, да се прво рачуна усмено па писмено, да се рачуна *најпре са стварима*, а затим са *именованим бројевима без ствари* и на *послетку с чистим бројевима* уствари се наглашавао захтев да операције добију смисао кроз рад (груписање) са конкретним објектима. Затим се калкулисало са *именованим бројевима без ствари*, где се на основу искуства ученика из непосредног окружења тумачио смисао операције да би се на крају рачунало са *чистим бројевима*. Значајан напредак у методичком смислу је био и рад са конкретним материјалом који је био адекватно структурисан. Разлоге обраде усменог па писменог рачуна можемо тражити у томе што ученици при усменом рачунању – рачунају са бројевима, односно размишљају о структури бројева (јединице, десетице, стотине, итд.), а при писменом рачунању све се своди на калкулацију са цифрама (нпр. цифарско сабирање). Ово је добар пут смисленог рачунања, јер ученик евоцира унутрашње представе о месној вредности цифре.

Наша анализа је показала да су се наставни садржаји за почетну наставу математике развијали у обиму, проширивању тема и бољег структурно-логичког организовања. Кључна промена везана је за циљеве наставе математике. Утилитарно-информативна улога наставе рачуна која је била доминантна почетком XIX века, замењена је новим схватањем наставе рачуна, као предмета са широм васпитном функцијом-да развија способности апстрактног мишљења. Осим промена у садржајима мењао се и назив предмета. У периодима када су се изучавали само аритметички садржаји, овај наставни предмет се звао *Численица*, *Рачун* и *Рачуница*. Крајем XIX века програму су додати садржаји из геометрије па је предмет назван *Рачуница са геометријом*.

Мишљења смо да су оваква сазнања веома корисна за сваког ко се бави наставом математике. Сваком учитељу који реализује почетну наставу математике можда ће подстаћи дух истраживача и укључити се у даља изучавања која ће можда и отворити нека нова питања. Мисли, идеје и методички поступци личности наше прошлости и сада су живи и веома препознатљиви.

Компарацијом са садашњом почетном наставом математике која је усмерена на ученика, на исходе и развој компетенција, могуће је препознати трајуће вредности из педагошког наслеђа као темеља за изградњу и примену савремених метода рада. У првом реду то је истицање функционалних знања, односно разумевање сврхе учења ради употребе истих у новим животним ситуацијама, затим наглашавање структуре задатака који треба да одсликавају реални живот, креирање окружења које ће подстаћи учење, позитивна комуникација са ученицима и давање упутстава и објашњења, важност учења са разумевањем и др. Познато је да разумевање садржаја и начина на који ученици уче, и подстицање да се научи и разуме чине основ

истраживачке наставе која се веома потенцира у савременој настави. Осим тога, савремена настава математике подразумева усмереност на ученика, партнерски однос ученика и наставника, отвореност према проблемским ситуацијама и задацима из реалног живота, повезаност са другим наукама и људским делатностима, развој математичких компетенција, методе сарадничко-тимског рада и развој организационих и комуникативних компетенција ученика.

Промене у епистемологији природних наука и реформе образовних система код нас могле би бити у фокусу интересовања педагошких теоретичара и практичара. Наше друштво постаје рецептивније за примену истраживачке наставе која се мапира као истраживачка и стратешка импликација као (наредне деценије) парадигму будуће школе. Истраживања и развој неуронауке и образовања отвара нове путеве за унапређивање образовне праксе. Креатори образовних политика и наставници истичу важност разумевања процеса учења и значај структурисања подстицајног окружења за учење што може бити од великог значаја да приступ настави која је заснована на доказима, родитељима може помоћи да стварају адекватна окружења за учење, а наставницима да развијају своје компетенције. Развојем неуронауке математике, која је тек у зачетку али разумевање позадинских математичких развојних путева из угла биологије омогућиће креирање разноликих модела подучавања који одговарају различитим ученицима. Већим разумевањем процеса мишљења јаснији су путеви најбољих начина подучавања математике. Сама математичка писменост ствара се у мозгу путем синергије биолошких процеса и искуства. Што значи да, ако се добро разуме развојни пут који чини основу за учење математике, могу се разумети и приступи у обликовању стратегије подучавања. Зато је веома важно успоставити рецирочне односе између истраживања учења и образовне праксе. Развој математичке писмености, разумевање концепта бројева, једноставних аритметичких операција и раних сусрета са алгебром и геометријом је у директној повезаности са комплексним функционисањем учења са разумевањем и истраживачком наставом.

Имајући у виду значај развоја мисаоних способности ученика и квалитет знања, у настави треба обезбедити услове рада који ће допринети оптималном развоју појединца и активном мисаоном ангажовању сваког ученика, уважавајући њихове индивидуалне способности. Проучавајући наставу, теоретичари и практичари су се усагласили и наводе да учење треба да подстиче укупан развој сваког ученика, а настава и учење треба да иду испред развоја а не да га прате. Циљ наставе треба да буде развијање интелектуалне радозналости и зрелости, одговорности и самосталности ученика. Ученик треба да буде мотивисан и креативан током наставног процеса. Наставник током наставног процеса ученике треба да усмерава ка проблемским, истраживачким и развојним активностима које подстичу њихово стваралаштво. Настава математике треба да подстиче континуирано и активно учење, истраживање и откривање нових правила, веза, појмова и да омогући сваком појединцу да изрази свој стваралачки потенцијал. У традиционалној школи има мало креативног рада, па треба тежити стварању повољне климе за методичку трансформацију садржаја,

моделовање и примену савремених наставних система. Савремени наставни системи су настали из педагошко-психолошких, дидактичко-методичких теоријских, практичних истраживања и сазнања. Информисаност наставника о новим наставним системима је од кључне важности за успешно уношење ефикасних промена у настави математике. Нови начини усвајања математичких знања треба да омогуће да она буду ефикаснија, применљивија и трајнија. Наставник као и ученик треба да је у сталном трагању за новим путевима учења математике.

Наставници почетне наставе математике треба код ученика да развијају љубав према математици подстицањем свих облика унутрашње и спољашње мотивације. Ако се зна да су емоционални елементи дуго били занемарени у институционалном образовању и да јачина повезаности психолошке, емотивне и когнитивне компоненте, може се уочити утицај који емоције имају на учење. Успехом резултира само ако је перципирана позитивна емоција повезана са учењем, а негативно перципиране емоције резултирају неуспехом. Зато је веома важно водити рачуна о свим аспектима наставе како би ученицима приближили процес поучавања и учења да би научено применили у свакодневном животу. Како је математичко образовање веома значајно за интелектуални развој ученика, оријентацију у простору и времену, развијање логичког мишљења и формирање научног погледа на свет, треба уводити наставне методе које поспешују активно учење и развијају критичко мишљење. Да би се превазишле слабости традиционалне наставе постоје многобројна решења организације савремене наставе чији је циљ наставе развијање креативне способности ученика и њихово учење и образовање уз што мањи ослонац на друге. Флуентност и оригиналност идеја, флексибилност мишљења и домишљатост су особине креативности ученика. Све је заступљеније мишљење да ученици треба да истражују у настави, да трагају за одговорима и решавају проблеме анализирајући и закључујући као и да саопштавају и образлажу добијене резултате. Овакав пут је веома значајан за наставу математике. Наставник поред стручне компетентности, треба да је организатор, добар водич наставе који зна да усмерава процес помоћу доброг планирања и припремања наставе, осмишљавања ученичких активности, праћења и вредновања рада ученика. Процес учења се мора прилагођавати индивидуалним могућностима ученика процењујући ефикасност учења праћењем ученичких постигнућа. Наставник треба самовредновањем да отклања пропусте и открива разлоге ученичких неуспеха. Само активним учешћем ученика у наставном процесу могу се остварити нови наставни програми. Наставом математике треба развијати способности ученика да самостално стичу нова знања. Теорија конструктивизма истиче да се ученик мора активно укључити у наставни процес и самосталним радом доћи до властитих сазнања. Курник (2008) издваја следеће поставке и циљеве савремене методике наставе математике: самосталан рад ученика, стваралачки рад ученика, увођење ученика у истраживачку наставу, развијање способности за решавање проблема и савремене наставе методе.

2. Истраживачка наставна метода IBSE(*Inquiry Based Science Education*)

Педагошке идеје и концепти који воде до разумевања као и поучавање и учење у почетној настави математике које се заснива на разумевању начина на који ученици уче, на разумевању садржаја који уче и подстицању задовољства да се нешто научи и разуме у основи је инквјери методе. Наставници, поред разумевања основних принципа инквјери метода, имају једнаку потребу разумевања начина на који деца уче и развијају своје идеје. На тај начин имају јасну слику на ком степену развоја. Инквјери (IBSE) метод би требало наставницима да омогући да развију *инквјери* приступ, односно концепцију активног истраживања посредством конкретног експериментисања, кооперативног групног рада и изучавања значајних примера, експериментишу на њима одговарајућем нивоу уз употребу инквјери вештина и воде различите врсте истраживања. Наставници би на тај начин развили свој сопствени корпус знања кроз *инквјери* и кроз приступ писаним и електронским информацијама, као и контакт са научницима да стекну дубље разумевање о процесу учења. Овим би своје улоге у подучавању ученика и посредством инквјери метода знали како да усмеравају питања ученика и развили свест да нису способни да одговоре на свако од њих. Правилним употребљавањем окружења повезивали би науку и друге теме, указивали на релевантност активности у току свакодневнице ученика, а када је то потребно, повезивали би научна знања са емпиријским. Наставници би овом методом развијали употребу формативног оцењивања и свог сопственог оцењивања у погледу напретка ученика у вези научних вештина, концепата и ставова.

Примена ове методе омогућава ученицима да боље схвате свет који их окружује и да теорије и принципи постоје да се објасне различите појаве у природи. Ученике тако поучавамо да знају своје доказе које су добили и применом научног метода изложе и валоризују чиме би се оградиле од утицаја псеудонауке која је врло честа појава у различитим медијима. Оваквим учењем ученици развијају и способности саопштавања идеја и експеримената исказивањем својих идеја, мисли аргументованим доказивањем својих ставова и постепено стичу способност континуираног учења трагајући за одговорима и решењима најчешће уз помоћ компјутера и другим изворима тражећи и селекутујући информације у смислене форме које су му потребне. Сматрамо да постоји стална потреба за истраживањем и афирмисањем ефикасних метода рада које би допринеле квалитету образовања у Србији.

3. Закључак

Разматрање питања и проблема продуктивности и ефикасности методичких поступака у почетној настави математике у школама у Србији у претходна два века, представља извор из кога се може сагледати утицај метода рада на квалитет знања

ученика. Овај историјски приказ примена метода рада и захтева на основу законске регулативе која одражава основне вредности српског друштва у XIX и почетком XX века, представља рефлексију комплекса друштвено-историјских кретања на васпитно-образовне процесе. У раду је дат преглед методичких поступака у настави математике, који су реализовани на основу методичких упутстава и приручника за учитеље. Највише пажње је усмерено на садржаје упутстава за учитеље који истичу значај учења са разумевањем, функционална знања ученика у почетној настави математике којима се обезбеђују прагматичне активности. Компарацијом са садашњом почетном наставом математике која је усмерена на ученика, на исходе и развој компетенција, могуће је препознати трајуће вредности из педагошког наслеђа као темеља за изградњу и примену савремених метода рада. Посматрањем развојног пута педагошких идеја и концепата који воде до поучавања и учења са разумевањем у почетној настави математике у нашим школама може се уочити тежња да се настава дизајнира кроз имплементацију научног проблема.

Једно од могућих приступа који наглашава разумевање начина на који ученици уче, разумевање садржаја коју уче и подстицање задовољства да се нешто научи и разуме у основи је инквајери методе. Примена ове методе као првенствени циљ има остваривање разумевања баш као што је одавно написано у делима наших прегалаца из педагошке прошлости нашег школства. Дакле, овим радом истичемо значај примене инквајери методе у чијој основи се налази учење са разумевањем које почива на елементима нашег педагошког наслеђа.

Мишљења смо да је важно истицати значај константног иновирања и афирмисања ефикасних метода рада које би допринеле квалитету образовања у Србији.

4. Литература

Атанацковић, П. (1855). Књига упражненија при наставленију у рачунању за ученике другог и трећег разреда србских народних училишта, Беч.

Атанацковић, П. (1855). Методика рачуна напамет у сојузу с многобројним задацима к упражненију, за први разред народних училишта, Беч.

Бандић, И. (1949). Како се некад бројало и рачунало, Нови Сад: Матица српска.

Божић, М. (2002). Преглед историје и филозофије математике. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства

Варађанин, А. (1921). Стогодишњица Др Ђорђа Натошевића. у: Знаменити Срби, Нови Сад

Вујисић Живковић, Н. (2008): Улога педагошке историографије у формирању педагошког знања, Зборник Института за педагошка истраживања ISSN 0579-6431 Година 40 • Број 2 • • 257-273

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

Вујисић Живковић, Н. и Зељић, М. (2012). Развој методике наставе рачунице за српске основне школе у Хабзбуршкој монархији (Аустроугарској) у XVIII и XIX веку, Београд: Педагогија, LXVII-3, 427-441.

Вуковић, А. (1880). Упутство за наставу у рачуну у народној школи, I. књига, за први разред српско- народних школа, Нови Сад.

Грујић, Р. (1908). Српске школе од 1718-1739 г., прилог културној историји српскога народа. Београд: Нова Штампарија "Давидовић"

Дејић, М. (2006). Почети записивања броја помоћу штапа и канапа, у: Методички аспекти наставе математике, Београд: Учитељски факултет у Београду, 82-93.

Дејић, М. (2007). Историјат неких симбола и термина који се употребљавају у почетној настави математике, Педагошка стварност, вол. 53, бр. 3-4, стр. 194-204

Дејић, М. (2008). Словенска (српска) нумерација: Иновације у основношколском образовању – од постојећег ка могућем, Београд: Учитељски факултет у Београду, 179-191.

Дејић, М., Егерић, М. Р. (2010). Методика наставе математике. Београд: Учитељски факултет

Дејић, М. (2013). Кратка историја броја. Годишњак Учитељског факултета у Врању, (2013) 67-85, Врање.

Дејић, М. (2015). Математички и методички почети код Срба. у: Наука и глобализација, Источно Сарајево, Филозофски факултет, Том 3, 33-47

Дејић, М., Михајловић, А. (2015). Улога и значај историје математике у настави. Годишњак Учитељског факултета у Врању, (6), 67-82.

Достанић, Р. (1987). Натошевићева реформа школа, Нови Сад

- Живојин С. Ђорђевић (1950). Школе и просвета у Србији 1700-1850.
- Ивановић, Д. (2006). Српски учитељи из Хабзбуршке монархије у Србији 1804. - 1858., Београд
- Курник, З. (2008): Истраживачка настава: Математика и школа, X (2008), 47; 52-59
- Лазић, Б., и Липковски А. (2013). „Развој методике наставе аритметике код Срба, I.“ у: Настава математике LVIII, 3-4 (2013): 14-22.
- Лазић, Б. и Липковски А. (2013). „Развој методике наставе аритметике код Срба, II.“ у: Настава математике LIX, 1-2 (2014), 9–15.
- Мочник, Ф. (1874). Рачуница, Београд
- Натошевић, Ђ. (1857). Кратко упутство за србске народне учитеље, Београд.
- Натошевић, Ђ. (1858). Упутство за предавање букварских наука учитељима народних училишта у Аустријском царству, Беч
- Спасић, М. (1850). Практична рачуница за учитеље основних училишта, Београд.
- Стројк, Д. Ј. (1969). Кратак преглед историје математике. Београд: Завод за издавање уџбеника Социјалистичке Републике Србије
- Трифунковић, Д. (1993). Математика за учитеље, Настава математике, 38
- Трифунковић, Д. (1996). Осам векова математике у српском народу, посебна издања, Београд: Архимедес.
- Трифунковић, Д. (2004). Таблица множења, Београд: Архимедес.
- Ђунковић, С. (1970). Школство и просвета у Србији у XIX веку, Београд: Педагошки музеј.
- Шпијунковић, К. (2003). Методика почетне наставе математике: Библиографија
- Шпијунковић, К. и Маричић С. (2008). Значај и улога рабоша у почецима математичке писмености, Ужице: Зборник радова Учитељског факултета.
- Шпијунковић, К. и Маричић С. (2012). Методичко математичко образовање учитеља у Срба у XIX и XX веку, у: М. Пикула (ур.): Наука и идентитет, Прва математичка конференција Републике Српске, књ. 6/3, 307-316.
- Freudenthal, H. (1963). Enseignement des mathematiques modernes ou enseignement moderne des mathematiques. L'Enseignement mathematique, No. 2. to 9. pg. 1-2
- Piaget, J. (1953). Logic and psychology, Manchester: Manchester University Press.
- Illeris, Knud . The three dimensions of learning. Malabar, Fla: Krieger Pub. Co. 2004. ISBN 978-1-57524-258-3.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72.
- Ивић, И., А Пешикан, С. Јанковић, С. Кијевчанин (1995): Активно учење. Београд: Издавачко–графички завод, Српска књижевна задруга
- Јукић, С. (2001): Настава у којој ученик мисли. Вршац: Виша школа за образовање васпитача.

Квашчев, П., Ђурић, Ђ., Кркљуш, С. (1989): Способности, особине личности и успех ученика. Нови Сад: Завод за издавање уџбеника, Филозофски факултет.

Миличић и Јокић, С. Инквајери метод (IBSE). Преузето са: http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205 [14.2.2013]

Јанковић, А. (2013): Утицај информационо-комуникационе технологије на постигнућа ученика у настави природе и друштва.

Преузето са: <http://www.doiserbia.nb.rs/phd/fulltext/KG20130527JANKOVIC.pdf> (27.5.2013.)