

Милица П. Бајић

ОШ „Јожеф Атила”

Нови Сад

Гордана В. Козодеровић

Универзитет у Новом Саду

Педагошки факултет у Сомбору

Катедра за природне науке

Мија Р. Марић

Катедра за друштвене науке

УДК

DOI 10.46793/Uzdanica19.1.421B

Оригиналан научни рад

Примљен: 14. јануар 2022.

Прихваћен: 10. јун 2022.

СТАВОВИ УЧИТЕЉА О ПРИМЕНИ НАУЧНОГ МЕТОДА У РАЗРЕДНОЈ НАСТАВИ

Апстракт: Примена научног метода у разредној настави, кроз решавање постављеног проблема, уводи ученике у етапе самог научног истраживања. Приближити сам процес научности и научног размишљања ученицима велики је изазов за учитеље савремене наставе. Циљем нашег истраживања смо желели да утврдимо ставове учитеља о примени научног метода у разредној настави, као и да утврдимо постоји ли значајна статистичка разлика у ставовима учитеља који су у свом раду примењивали научни метод у односу на оне који нису. Од инструмената су примењени Социодемографски упитник и Упитник за мерење ставова учитеља. У циљу одређивања фактора Упитника употребљена је експлоративна факторска анализа (ЕФА) и установљено је постојање три фактора. Поређење средњих вредности сваке групе фактора, посебно између учитеља који су користили научни метод и оних који нису, извршено је употребом т-теста за независне узорке или Вилкоксоновог теста. Истраживање је реализовано на узорку од 100 учитеља из четири основне школе на територији општине Новог Сада. Добијени резултати указују на то да учитељи нису довољно упознати са могућностима примене научног метода. Они сматрају да им је потребно додатно стручно усавршавање о начину примене научног метода у настави и да би им боља опремљеност учионица олакшала и имплементацију ове методе у настави.

Кључне речи: научни метод, учитељи, наставне методе, унапређивање наставе.

УВОД

Конструкт научног метода датира још из XIX века, а научници су га називали још и 'експериментални метод' и 'метод науке' (Лаудан 1968). У америчком образовању се крајем XIX века појављује експозе са чињеницама на којима се базира сам научни метод (Рудолф 2005). Структуриран кроз различите дефиниције, научни метод, према психологу Данзигеру (Данзингер 1987,

према: Ристић 2006), дефинише се као скуп посебно уређених активности, путем којих се долази до одређених чињеница. Научни метод је сматран и начином за потврђивање или одбацивање неких теоријских поставки (Рихлак 1993, према: Ристић 2006). Сваки резултат развоја научних сазнања, као и сва истраживања која су водила до потпуног описивања предмета – појаве, садржали су три етапе које су конструктор научног метода. Од непосредно емпиријског запажања, затим преласка са чулно-конкретних на исходно-апстрактне ка процесу преласка исходне реакције ка целокупном теоријско-конкретном познавању предмета и појаве (Косо 2009). Карактеристика научног метода је и сједињавање свих карактеристика научног поступка и представља резултат развоја научних сазнања (Иео 1986; Хаиг 2005). Активним учествовањем у настави, ученици спознају процес научног откривања истине и показују боље разумевање своје улоге у самом наставном процесу (Лосон 2009). Почевши од раног узраста са учењем о поимању света и свакодневице и изграђивањем свог погледа на свет, још на предшколском узрасту деца су мотивисана за свет науке и уживање у науци (Оперман и др. 2017). Сврха научног метода је да ученике подстакне да самостално истражују науку и развијају научну писменост (Јокић 2006). Код ученика треба неговати одређено понашање према примени научног метода јер се сматра да се наука може користити у свакодневном животу, па је треба и разумети (Дакуидрекети 2014). Како би се истраживала природа и свакодневне појаве и процеси у њој, неопходно је приближити школи научни речник и процесе, а кључне речи на које сваки наставник треба да стави акценат током примене научног метода у настави су: посматрање, предвиђање и провера (Гелман, Бренеман 2004). Да би разумео науку, метод и њен исход, ученик треба да развија вештине, истраживање, критичко мишљење и вештине опсервација (Дакуидрекети 2014: 103). Сврха примене научног метода у откривању природних појава јесте да се помогне „ученицима да постану мали научници” (Вандерволф и др. 2005: 8). Са дидактичког аспекта, сврха примене научног метода у настави јесте формирање научног погледа на свет, а то заправо дефинише тзв. принцип научности (Трнавац, Ђорђевић 1998). Да би се код ученика формирао научни поглед на свет, учитељ има кључну позицију, пред њега се ставља велики захтев, он мора бити медијатор, главни вођа, адекватно методички оспособљен за конципирање часова у складу са принципима активне наставе (Ивић и др. 2003).

ТЕОРИЈСКИ ПРИСТУП ПРОБЛЕМУ

Основне школе треба да изађу из оквира устаљеног посредовања знања као приоритетне функције свога рада, те треба да усвоје нове методе рада којима ће подстицати истраживачко понашање, креативност и учење учења (Сузић 2014). Из јединствених теоријских разлога, који се односе на

активност и улогу ученика у процесу учења, крајем XX века примена научног метода уведена је у школски курикулум, а иницијатор је био Ледерман (1992). Елементи који су конструкт научног метода, а који су неопходни за спровођење овог вида наставе су: постављање питања – дефинисање проблема, формулација хипотезе, експеримент, анализа резултата експеримента, закључак, излагање резултата (постер), нови усвојени појмови (Зајечарановић 1974). Усредсређивање на етапе у научном методу може да се рефлектује кроз перцепцију учитеља када је у питању вредновање рада ученика, односно да скрене пажњу учитеља од продуктивног испитивања ученика (Танг и др. 2009). Цвјетићанин и Сегединац (2007) у фронталном образовном процесу који за приоритет има оспособљавање ученика за извођење експеримената истичу приоритетну улогу учитеља који треба да је методички оспособљен за његову примену. Савремени образовни погледи ка функционалном знању које би било примењиво у свакодневним животним ситуацијама и које би резултирало компетентношћу ученика ослања се на разматрања Рустемпашића (2018), који истиче да учитељи треба да напусте стратегије предавања и давања готових знања и усмере се на развијање нових стратегијских начина координирања, вођења, усмеравања, мотивисања, давања повратних информација, кроз прилику да ученици експериментишу, уочавају проблеме, постављају хипотезе, анализирају и закључују.

Спроведено истраживање на нивоу основних школа у Аустралији, на узорку од 96 испитаника који су чинили наставници у домену природних наука у основним школама, за циљ је имало утврђивање саме промене у ставовима након одређених курсева за које се сматра да су „типични курсеви за методичку обученост у научном образовању у Аустралији”. Као инструмент је употребљен стандардизован инструмент за испитивање ставова наставника (*Dimensions of Attitude toward Science – DAS*) и укључени су одговори из интервјуа са неколико испитаника ($N = 5$). Резултати су указали на значајне разлике у ставовима испитаника након курсева. Показали су и позитивне стране укључивања научне методе у сам наставни процес. Докази ове студије иду у прилог тврдњи да будући курсеви треба да се усредсреде на могућности и услове за примену ове методе, као и на јачање самопоуздања наставника за иновативне приступе у настави (МекДоналдс и др. 2019). Експланаторна секвенцијална мешовита студија реализована у Аризони утицала је на то да наставници који у основним школама реализују свој програм образовања не доживљавају наставне јединице са научном конотацијом као презентовање дефиниција и чињеница, искључујући начине и методе који подржавају бављење научним феноменима. Као резултат, њихове визије себе самих као наставника науке можда се неће поклапати са најновијим схватањима о томе како подучавати науку као подршку ученицима. Након курсева са научним методом, установљено је да су управо они поставка која има потенцијал да промени визију наставника о настави природних наука. Путем анкете и

праћења интервјуа са одабраним учесницима, користио се објашњавајући приступ секвенцијалним мешовитим методама. Анализирале су се визије будућих наставника о настави природних наука и њихово мењање током једносеместралног курса научних метода, као и уочена искуства, која су највише утицала на њихове визије наставе науке. Откривено је да су се њихове представе о настави науке промениле и ускладиле се са принципима наставе науке. Поред тога, наставници су идентификовали модел научних активности и експлицитне везе између ових активности и начина на који ученици могу да уче (Канипе, Конорадо Вердуго 2020). Истраживање спроведено у Грчкој имало је за циљ да испита у којој мери грчки наставници основних школа препознају особине научности и могућности за њену примену. Примењен је полуструктурирани интервју на узорку од 30 наставника. Утврђено је да су наставници само делимично свесни важности формирања научног погледа на свет код ученика. Ови резултати наглашавају потребу за одређеним интервенцијама, како на почетном нивоу образовања, тако и на нивоу наставних планова и програма (Сагианис, Диминополус 2018).

Примена научног метода у Србији у почетној настави природних наука уводи се од 2003. године. Њена значајност је потврђена пројектом „Рука у тесту”, који је 2001. године покренуо научни саветник Стеван Јокић, добитник награде за научно описмењавање деце планете (Бошњак, Обадовић 2009). Пројекат је касније резултирао увођењем изборног предмета под истим називом у основне школе. Циљ тог предмета је преваходно рад на развијању основних појмова из природних наука и њихове повезаности у свакодневном животу, а подстиче развијање истраживачке активности ученика. Испитивањем ставова учитеља о доприносима примене експерименталне методе у Кантону Сарајево, које је као узорак имало 100 учитеља, дошло се до података који указују на то да су учитељи упознати са доприносима саме методе, али је ретко примењују због недостатка услова, подршке и стручног знања. У оквиру овог истраживања испитивала се доступност ресурса за примену овог метода. Одговори су показали да 65 учитеља има ресурсе делимично, чак 31 учитељ нема ресурсе, док су се само 4 учитеља изјаснила да имају потребне ресурсе. Уколико учioniца својим просторним уређењем за експериментални рад не привуче ученике, она ће постати место које негативно утиче на мотивацију. Закључује се да најважнију улогу у овом чину има лик и компетенција учитеља, јер је он тај који ствара подстицајно окружење (Скоморац, Рустемпашић 2020). Примену научног метода и његове предности у настави представили су Крижинац и Лацић (2010), који су путем експеримента под називом „Моја планета” поделили одељење у групе од по четири ученика који су се бавили заједничким проблемом, истраживали заједничку тему, надограђивали властите спознаје и стварали нове идеје. Свеобухватна активност на часу подстакла их је на сарадњу и показале су се предности тог

начина рада у односу на индивидуално учење, и то на нивоу знања и на подручју развоја социјалних односа. На основу поставке научног метода на часу закључује се да је важно да се ученицима у нижим разредима основне школе на примерен начин предоче садржаји који ће временом бити надограђивани и проширени (Крижинац, Лацић 2010). Истраживање које је имало за циљ да испита учесталост примене активних облика учења, под чијим је окриљем и научни метод, реализовало се у Загребачкој жупанији на узорку од 118 учитеља разредне наставе. Резултати су показали да су активни облици наставе веома ретко заступљени и закључује се да је заступљеност директног подучавања у односу на активне облике још увек заступљена. Истиче се да је потребно порадити на промовисању примене стратегија активног учења, нарочито њених темељних облика, као што је настава која има истраживачки и научни метод (Летина 2016). У аналитичко-дескриптивном истраживању које је за узорак имало 480 наставника циљ је био испитати примену научне методе у интегрисаној настави науке и анализирати ставове наставника према њиховом даљем раду и образовању на пољу примене научне методе. Наставници нису проучавали примену научне методе током свог почетног образовања, већ само на семинарима. Закључује се да ниво стеченог знања није задовољавајући, што резултира малом применом научне методе у настави и да наставници желе да наставе своје образовање у оквиру организованог стручног усавршавања (Цвјетићанин, Сегединац 2011). У оквиру пројекта EU-FP7-FIBONACCI ради се на дисеминацији и систематском увођењу IBSE (*Inquiry-Based Science Education*) метода у наставу природних наука у основним школама (Јокић 2004).

Конструктивистичка епистемологија у образовању постулира став према којем знање није ентитет који постоји независно од постојећих знања са новим формулацијама и искуствима (Милутиновић 2016). Заснивање научног метода на овом постулату и разматрање Рустемпашића (2018), који истиче да учитељи треба да се усмере на развијање нових стратегијских начина за реализацију наставе, указује нам на потребу да размотримо ставове учитеља о примени научног метода и могућности за његову примену. Један од кључних фактора у самом предмету је недовољна стручно-методичка обученост учитеља о научном методу као и подстицаја за његову примену. Научним методом се најефикасније обављају истраживања која воде до потпуног описивања предмета – појаве, а подразумева три етапе (фазе):

- 1) непосредно емпиријско истраживање и опис чулно-конкретних запажања предмета – појава;
- 2) прелазак са чулно-конкретних запажања на исходно-апстрактне особине, односно познавање особина предмета – појава;

3) повратак процесу апстраховања на основу знања о особинама предмета – појава, односно процесу преласка од исходне апстракције ка целокупном теоријско-конкретном познавању предмета – појаве.

Наведене етапе (фазе) представљају пут ка конкретном, суштинском научном мишљењу, способном да се примени у пракси (Косо 2009). Научни метод у настави је посебно погодан за откривање и увођење основних појмова природних наука од најмлађег узраста, односно „откривања света”, јер тада ученик од пасивног посматрача постаје активни истраживач. Са дидактичког аспекта, сврха примене научног метода у настави јесте формирање научног погледа на свет. То се дефинише основним дидактичким принципом – принципом научности (Трнавац, Ђорђевић 1998). Усвајање одређеног начина размишљања, односно фаза научног метода, представља пут ка научном мишљењу, које се може применити у свакодневној пракси (Косо 2009).

Истраживачке активности или процеси, према мишљењу Шефера (2005), одвијају се кроз неколико фаза и то:

- дефинисање проблема и хипотезе истраживања,
- планирање реализације истраживања,
- реализација истраживања.

Да би се поткрепила примена овог метода, од изузетног је значаја да учитељи имају спознају о његовим ефектима у раду и стекну потребу за едукацијом. Како нема довољно података на тему ставова учитеља о примени научног метода у разредној настави, намеће се питање које је усмерено ка проучавању управо тог аспекта, а оно гласи: „Какве ставове имају учитељи наших школа према примени научног метода у разредној настави?”.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања је испитати ставове учитеља о примени научног метода у разредној настави и утврдити да ли постоје значајне статистичке разлике у ставовима учитеља који су у свом раду примењивали научни метод у односу на оне који нису.

Хипотезе истраживања

X1) Учитељи имају позитиван став према примени научног метода у настави.

X2) Учитељи имају довољно средстава и обезбеђени су им услови за примену научног метода у настави.

X3) Постоји статистички значајна разлика у ставовима учитеља који су у свом раду имали прилике да примењују научни метод у односу на оне који нису.

Истраживање је спроведено на пригодном узорку од 100 испитаника – учитеља из основних школа на територији општине Новог Сада: ОШ „Јожеф Атила”, ОШ „Никола Тесла”, ОШ „Јован Поповић” и ОШ „Иво Лола Рибар”, и то 94 (94%) испитаника женског пола, а 6 (6%) мушког пола. Средњу школу завршио је 1 (1%) испитаник, вишу школу завршило је 12 (12%) испитаника, високу школу завршило је 68 (68%) испитаника, док је мастер студије завршило 19 (19%) испитаника. Структура испитаника према годинама стажа је следећа: од 0 до 2 године стажа имало је 5 (5%) испитаника, од 3 до 10 година стажа имало је 10 (10%) испитаника, од 11 до 20 година стажа имало је 44 (44%) испитаника, од 21 до 25 година стажа имао је 21 (21%) испитаник, од 26 до 30 година стажа имало је 15 (15%) испитаника, док је преко 30 година стажа имало 5 (5%) испитаника. На основу увида у године стажа испитаника, можемо закључити да је највише учитеља са стажом између 11 и 20 година, њих 44. Овај податак указује нам, према Хубермановом концепту (према: Стевановић-Ајановић 1997), да је највећи број учитеља у раздобљу учитељског активизма и експериментисања. Следе учитељи са стажом од 21 до 25 година, тачније њих 21. Они спадају у тзв. мирно раздобље, карактеристично по самоприхватању и спокојству. За неке учитеље то раздобље представља стагнацију и незадовољство, критичку настројеност према колегама, просветном систему и административном особљу, ученицима и њиховим родитељима. Од 3 до 10 година стажа имало је 10 испитаника. То је стабилизацијска фаза у којој је учитељ стекао сигурност за успешно бављење учитељском професијом, развио осећај припадности професији, стекао осећај професионалне компетентности. Преко 30 година стажа имало је 5 испитаника. То је раздобље дезангажовања и смањивања интензитета радног напора. Учитеља који су тек засновали радни однос и који су још у фази прилагођавања и упознавања учитељске професије било је такође 5. Подаци којима располажемо указују на „Хуберманове снаге” које су спремне на активизам, експериментисање и примену нових стратегија. Наставно-научни метод је примењивало 48 (48%) испитаника у својој школи, док њих 52 (52%) није употребљавало наставно-научни метод у својој школи. Узорак истраживања је пригодног карактера. Од укупне популације испитаника, укључио је учитеље који су истраживачу били на располагању.

Сви испитаници су попуњавали Упитник од 20 ставки, са понуђеним одговорима на Ликертовој скали од 1 до 5. Одговори на питања у Упитнику понуђени су у функцији изражавања ставова испитаника о степену слагања са

наведеном тврдњом (1 – уопште се не слажем, 5 – потпуно се слажем). Скала ставова учитеља сачињена је на основу дугогодишњег посматрања и испитивања примене научног метода у оквиру основне школе са ученицима нижих разреда, као и изучавањем ефеката код ученичких постигнућа.

Опште карактеристике испитаника анализирани су дескриптивним статистичким методама. За проверу статистичке значајности разлика у скоровима на скали ставова између учитеља који су примењивали научни метод и оних који нису, примењен је т-тест независних узорака. За проверу поузданости скале у целини коришћена је мера интерне конзистенције изражена Кронбаховим алфа коефицијентом поузданости. Резултат Кронбаховог α коефицијента (*Cronbach's α*) инструмента је веома поуздан и износи 0,79, што је задовољавајући резултат и говори да је скала поуздана у терминима унутрашње конзистентности.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Истраживачким задацима настојало се утврдити какве ставове учитељи имају о самој примени научног метода у нижим разредима основне школе, као и има ли статистички значајне разлике у ставовима учитеља који су у свом пеагошком раду примењивали научни метод у односу на оне који нису. У циљу одређивања фактора Упитника о ставовима учитеља употребљена је експлоративна факторска анализа (ЕФА). Нормалност је испитивана Мардијановим мултиваријантним тестом за испитивање нормалности (*The Mardia's multivariate normality test*). Употребљени ротациони метод је облимин. Карактеристике ЕФА биле су КМО = 0,74 и Бартлетов тест $p < 0,001$. За одређивање оптималног броја фактора употребљена је паралелна анализа (*the parallel analysis*) и Хорнова паралелна анализа (*Horn's parallel analysis*). Над подацима ове студије, водили смо се овим формулама:

$$\lambda_q^{adj} \begin{cases} > 0 & \text{прихваћамо} \\ \leq 0 & \text{не прихваћамо} \end{cases} \quad (1)$$

$$\lambda_q \begin{cases} > \lambda^{mean} & \text{прихваћамо} \\ \leq \lambda^{mean} & \text{не прихваћамо} \end{cases} \quad (2)$$

где је λ_q q -та „сопствена” вредност (eigenvalue), λ_q^{adj} q -та прилагођена „сопствена” вредност (adjusted eigenvalue) и λ^{mean} средња вредност „сопствених” вредности. Уколико се наиђе на „сопствену” вредност која не испуњава једначине (1) и (2), поступак престаје (Хорн 1965). Средња вредност „сопствених” вредности ове студије износи 1, па се водимо следећим закључком:

1. „Сопствене” вредности (eigenvalue) које су веће од 1 прихватамо.
2. Прилагођене „сопствене” вредности (adjusted eigenvalue) које су веће од 0 прихватамо.

У Табели 1 приказане су „сопствене” вредности и прилагођене „сопствене” вредности.

Табела 1. „Сопствене” вредности (eigenvalue) и прилагођене „сопствене” вредности (adjusted eigenvalue)

Фактори	„Сопствене” вредности	Прилагођене „сопствене” вредности
1	4.99	3.39
2	2.05	0.59
3	1.16	0.12
4	0.87	-0.25

Узимајући у обзир да смо наишли на „сопствену” вредност која је мања од средње вредности, као и на услов да је прилагођена „сопствена” вредност мања од 0, стаје се са поступком избора фактора. На овај начин је одређено да број одговарајућих фактора буде 3. Тестирано је да ли су изабрана 3 фактора довољна и добијени резултати ($\chi^2 = 221,83$, $df = 133$, $p < 0.0001$) потврдили су задовољавајућу репрезентативност честица за поступке експлораторне факторске анализе. Укупан проценат објашњене варијансе износи 74%. Ајтеми чије факторско оптерећење није прелазило вредност 0,30 нису укључени у даљу анализу. Јединственост (*Uniqueness*) представља пропорцију заједничке варијансе променљиве. Остали ајтеми су подељени у 3 фактора чија структура је приказана у Табели 2. Први фактор је у Табели 2 означен као *Позитивне сјране* научног метода, а везан је за ставове о остваривању васпитно-образовних циљева путем научног метода. Примери тврдњи, тј. ајтема: (2) „Применом научног метода у настави ученик активно учествује”; (17) „Примена научног метода подстиче креативност учитеља”. Други фактор је означен као *Сјручно-методичка обученост учитеља за примену* научног метода, а обухвата схватања учитеља о њиховој обучености и степену едукације за реализацију научног метода у настави. Примери тврдњи: (10) „Упознат-а сам са могућностима примене научне методе у настави”; (6) „Имплементирање наставних садржаја који имају експериментални карактер олакшано је применом научног метода”. Трећи фактор је означен као *Услови за реализацију* научног метода и обухвата поимања учитеља о условима, како просторним, тако и материјалним. Примери ајтема: (18) „Потреба за применом научног метода је условљена величином учионице као и опремљеношћу учионице”; (13) „Примена научног метода изискује много додатног времена за припрему за час”.

Табела 2. Корелациона матрица између добијених фактора

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Фактор 1 – Позитивне стране	1	0,39	0,142
Фактор 2 – Стручно- методичка обученост	0,39	1	0,124
Фактор 3 – Услови	0,142	0,124	1

На основу резултата приказаних у Табели 2 можемо закључити да не постоји висока корелација између фактора, те да се они могу појединачно изоловати и као такви парцијално функционисати. За сваки фактор израчунат је Кронбахов алфа коефицијент поузданости. Он за Фактор 1 износи 0,84, за Фактор 2 је 0,69, док за Фактор 3 износи 0,61. За скалу у целини Кронбахов алфа коефицијент поузданости износи 0,79, што показује да је скала поуздана у терминима унутрашње конзистентности. Најоптерећенији је ајтем бр. 17, под називом *Позитивне стране*, који гласи: „Примена научног метода подстиче креативност учитеља” и износи 0,80. Овај резултат указује на тежњу учитеља да изађу из оквира устаљених метода које примењује традиционална настава и поткрепе је иновацијама у настави, које су извор креативности. Занимљив податак у оквиру овог фактора је најмање факторско оптерећење ајтема под бројем 14, који гласи „Радо реализујем наставну јединицу са иновативним методама као што је научни метод”. Оно износи 0,43 и показатељ је извесне контрадикторности резултата ова два ајтема. Дакле, учитељи сматрају да ће им примена научног метода подстаћи креативност, али је не примењују често. Иновативност је заробљена могућношћу за реализацијом. Још један ајтем у овире овог фактора је показао веома мало факторско оптерећење – „Применом научног метода ученици активно учествују у настави”. Овај резултат, а имајући у виду резултат претходног ајтема, води закључку да учитељи имају погрешну представу о структури и реализацији научног метода. Из овога произлази претпоставка да већина учитеља сматра да је овај метод утемељен фронталним видом реализације часа, а не активним учешћем самог ученика. Осим ова два ајтема, сви остали имају факторско оптерећење преко 0,50, што представља јасан показатељ свеобухватног позитивног става према примени научног метода у настави, чиме је потврђена хипотеза везана за позитивне стране научног метода у настави.

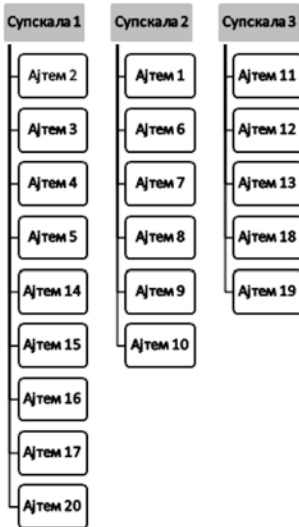
Поређење два најмање факторски оптерећена ајтема у оквиру првог фактора може се надовезати на следећи фактор под називом *Стручно-методичка обученост учитеља*, јер и ови резултати указују на веома ниску едукованост самих учитеља о научној методи. Најмање факторско оптерећење, које износи 0,37, у оквиру овог фактора има ајтем бр. 1, који гласи: „Учитель

је у могућности да сам бира наставне методе за реализацију одређене наставне јединице”. Овај веома важан податак указује на ограниченост могућности самог учитеља да сам креира и одабира начин за реализацију часа. Спремност за уочавање нових перспектива наставе је онемогућена уколико учитељ није креатор самог часа. Ниско факторско оптерећење, које износи 0,40, има и ајтем бр. 10 – „Упознат-а сам са могућностима примене научног метода у настави”. Ово је репрезентативан податак ако се узме у обзир резултат претходног ајтема, јер уколико учитељ није иноватор и не користи методе које иду у корак са савременим образовно-васпитним системом, он не може да дође до спознаје о структури и етапама које носи настава подржана научним методом. Највеће факторско оптерећење, које износи 0,68, у оквиру овог фактора претрпео је ајтем бр. 7, који гласи: „Тематске јединице које захтевају непосредни контакт са околином могу се компензовати применом научног метода”. Резултати ајтема бр. 1 и ајтема бр. 10 са недовољним факторским оптерећењем ајтема бр. 7 доказују хипотезу везану за стручно-методичку обученост, јер применом научног метода не утиче се само на специфичност знања, већ се утиче и на когнитивне вештине неопходне за решавање свакодневних животних проблема и спремност за њихово решавање. Овај метод није усмерен апстрактним концептима и подстиче ученичко интересовање, те би фактор стручно-методичке оспособљености морао носити много веће факторско оптерећење. Установљено је да је од 100 испитаника чак 20 учитеља на крају упитника у делу намењеном за коментаре и сугестије навело да није упознато са овом методом и да постоји потреба за едуковањем учитеља на ову тему.

У оквиру трећег фактора под називом *Услови*, најоптерећенији ајтем који формира сам фактор је ајтем бр. 12, који износи 0,80 и гласи: „Ученици ће стећи потребно знање без обзира на наставну методу”, што предочава недостатак бихејвиоралног погледа учитеља на наставу данашњице. Дубоко утемељена, добро уиграна и успесима поткрепљена настава тешко је подложна изменама. Најмање факторско оптерећење, које износи 0,30, претрпео је ајтем бр. 18 – „Потреба за применом научног метода условљена је величином учионице као и опремљеношћу учионице”. Веома мало факторско оптерећење овог ајтема указује на упућеност испитаника да научни метод није условљен величином учионице. У овом фактору остали ајтеми су имали распон од 0,30 до 0,43, што доказује да учитељи сматрају су им услови за примену научног метода неповољни. Добијени резултати делимично потврђују хипотезу која се односи на услове за примену јер, иако су им просторни услови омогућени за реализацију научног метода, потребно је обезбедити и додатна средства и материјал за огледе.

На основу добијених резултата направљене су три супскале које су у наставку анализирани. Супскале 1, 2 и 3 (проистекле из три фактора самог истраживања) преставаљају суму ајтема приказаних на дијаграму.

Дијаграм 1. Супскале



У Табели 3 приказане су дескриптивне карактеристике супскала, односно фактора за испитанике који су користили научни метод у наставном процесу. У Табели 4 приказане су дескриптивне карактеристике супскала за испитанике који нису употребљавали научни метод у наставном процесу.

Табела 3. Дескриптивна статистика супскала испитаника који су примењивали научни метод

	Н	Мин.	Макс.	Средња вредност	Медијана	Стандардна девијација
Супскала 1	48	27	45	37,77	38	4,04
Супскала 2	48	18	30	26,46	27	2,38
Супскала 3	48	9	23	17,35	17	3,32

Табела 4. Дескриптивна статистика супскала испитаника који нису примењивали научни метод

	Н	Мин.	Макс.	Средња вредност	Медијана	Стандардна девијација
Супскала 1	52	23	43	37,02	38	4,88
Супскала 2	52	17	30	25,10	25	2,93
Супскала 3	52	12	24	18,58	19	2,55

Резултати т-теста приказани су у Табели 5.

Табела 5. Резултати т-теста – поређења средњих вредности супскала испитаника који су примењивали научни метод и оних који нису

	Тест статистика	р вредност
Супскала 1	0,841	0,402
Супскала 2	2,562	0,012
Супскала 3	-2,053	0,043

Статистички значајна разлика код супскале 1 између испитаника који су употребљавали научни метод и оних који нису није утврђена ($p = 0,402$). Статистички значајна разлика код супскале 2 између испитаника који су употребљавали научни метод и оних који нису је утврђена ($p = 0,012$). Статистички значајна разлика код супскале 3 између испитаника који су употребљавали научни метод и оних који нису је утврђена ($p = 0,043$). Резултати не указују на постојање статистички значајне разлике код супскале 1 између ове две групе испитаника. Резултати указују на постојање статистички значајне разлике код супскале 2 између ове две групе испитаника, као и на постојање статистички значајне разлике код супскале 3 између ове две групе испитаника. Значајне статистичке разлике постоје код супскале 2 (Фактор 2) и 3 (Фактор 3), под називима *Стручно-методска обученост* и *Услови за примену*. Ово је веома важан податак који указује на могућност лакшег превазилажења условних потешкоћа учитеља који су у свом раду имали прилике да примењују научни метод, као могућност лакшег прихватања стручно-методичке обуке на ову тему.

ЗАКЉУЧАК

Резултати истраживања спроведеног у оквиру испитивања ставова учитеља о примени научног метода показују да учитељи имају позитивну слику о примени научног метода у пракси, што доказује прву хипотезу истраживања. Иако су сви ајтеми у оквиру фактора *Позицијне сйране* имали високо факторско оптерећење, издваја се становиште учитеља које се односи на дестимулативну примену научног метода у настави. Мало факторско оптерећење које се показало на ајтему који указује на активну улогу ученика у настави потврђује тврдњу да учитељи нису довољно едуковани о примени и ефектима научног метода у настави. Из сегмента истраживања који се односи на сугестије и предлоге учитеља на крају Упитника, где чак 20 учитеља износи потребу за стручним усавршавањем, закључује се да учитељи немају довољно знања о научној методи и зато га у пракси не примењују често. Ово становиште може се надовезати на истраживање о препознавању особина научности у настави, где се установило да су наставници само делимично свесни формирања научног погледа на свет код ученика (Сагианис, Димо-

пуолус 2018). Учитељ је тај који ствара подстицајно окружење, његов лик и компетенција, како истичу Скоморац и Рустемпашић (2020), од круцијалног су значаја за унапређење наставног процеса и осавремењавање наставе, јер јачање самопоуздања код учитеља може да се оствари усмеравањем наставног процеса ка новим начинима координирања наставног процеса. Цвјетићанин и Сегединац (2011), који су испитивали методичку обученост учитеља за примену научног метода, сматрају да са обуком треба почети на самом почетку учитељског образовања. Уско испреплетани са стручно-методичком обученошћу наставника су и ставови учитеља о условима за примену научног метода. Након оповргнуте друге хипотезе која је везана за услове за реализацију научног метода у настави, добио се јасан увид у становишта учитеља да немају довољно услова за реализацију научног метода. Сматрају да им је потребна додатна материјална подршка да би обезбедили довољна средства за извођење огледа. Истраживање реализовано у Турској 2019. године (Умит, Абузер, Фуат 2019) преплиће се са становиштем Цвјетићанина и Сегединца (2018), а односи се на закључак да учитељи немају могућност да стекну експлицитно знање о примени научног метода у основним студијама. Ово ограничење је примарна препрека у њиховој спознаји и мотивацији за примену научног метода у настави.

На основу утврђивања значајне статистичке разлике код супскала 2 и 3, поређењем учитеља који су примењивали научни метод у настави у односу на оне који нису, доказује се трећа хипотеза истраживања и закључује се да ставови учитеља о условима за примену научног метода, као и њихова едукација, могу да се унапреде уколико га учитељи буду примењивали у настави. У истраживањима која су реализована у Аустралији и Аризони примењени су одређени курсеви да би се унапредило знање о научном методу у настави (МекДоналдс и др. 2019; Канипе, Конорадо Вердуго 2020). Ако су узме у обзир чињеница да је највећи број испитаника (44%) у раздобљу учитељског активизма, потенцијал за стручно усавршавање о научном методу није искоришћен. Недовољна оспособљеност учитеља за примену научног метода је респектабилан показатељ потребе за побољшањем методичких аспеката наставе. Резултати истраживања указују на потребу за даљим истраживањима која су усмерена на научни метод у образовној пракси, као и успостављање модалитета за његову примену.

ЛИТЕРАТУРА

Бошњак, Обадовић (2009): М. Бошњак, Џ. Д. Обадовић, *Analiza zastupljenosti izbornog predmeta Ruka u testu – otkrivanje sveta u nastavnoj praksi u Zapadnobosanskom okrugu, Pedagogija*, 1(64), 254.

Вандерволф, Кук, Коутс, Кроп (2005): С. Н. Vanderwolf, М. Cook, R. T. Coutts, D. Cropp, *Teaching Science in the 21st Century: An Examination of Canadian Science Cur-*

ricula From Kindergarten To Grade 12, A report prepared for the Society for Quality Education Waterloo, Ontario.

Гелман, Бренеман (2004): R. Gelman, K. Brenneman, Science learning pathways for young children, *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 150–158.

Дакуидрекеџи (2014): M. R. Dakuidreketi, Scientific Method and Advent of Literacy: towards Understanding Itaukei and Indo-Fijian School Students' Differential Achievement in Science, *Universal Journal of Educational Research*, 2(2), 99–109.

Де Зан (2005): I. De Zan, *Metodika nastave prirode i društva*, Zagreb: Školska knjiga.

Зајечарановић (1974): G. Zaječaranović, *Osnovi metodologije nauke*, Beograd: Fakultet političkih nauka.

Иео (1986): P. P. Yeo, Scientific Method and the Rhetoric of Science in Britain, 1830–1917, In: *The Politics and Rhetoric of Scientific Method: Historical Studies*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.

Ивић, Пешикан, Антић (2003): I. Ivić, A. Pešikan, S. Antić, *Aktivno učenje*, Beograd: Institut za psihologiju.

Јокић (2004): S. Jokić, Više od eksperimenta, *Prosvetni pregled, Pedagoška praksa*, Beograd, 574.

Јокић (2006): S. Jokić, *Teching Science in Primary School: Serbian experience with the project „Ruka u testu” (Hands-on, La main à la pâte)*, The International Workshop Science Literacy and Lifelong Learning. Europe towards a Knowledge-based Society, 18–20 May, Bucharest, Romania.

Канипе, Коронадо Вердуго (2020): M. M Canipe, J. Y. Coronado Verdugo, The influence of a science methods course on prospective elementary teachers' visions of science teaching, *Journal of Educational Research and Practice*, 2020, 10, 299–316. Retrieved in April 2021 from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1279949.pdf>.

Косо (2009): P. Kosso, The Large-scale Structure of Scientific Method, *Science & Education*, 18, 33.

Крижинац, Лацић (2010): I. Križanac, S. Lacić, Primjena prirodoslovske metode u početnoj nastavi prirodoslovlja Kruženje vode u prirodi, *Napredak*, 152(1), 109–120.

Лаудан (1968): L. Laudan, Theories of Scientific Method from Plato to Mach, *History of Science*, 7, 1–38.

Ледерман (1998): G. N. Lederman, The State of Science Education: Subject Matter Without Context, *Electronic Journal of Science Education*, 3(2).

Летина (2016): A. Letina, Strategije aktivnog učenja u nastavi Prirode i društva, *Journal for Pedagogical & Educational Matters*, 65, 7–32.

Лосон (2009): E. Lawson, Basic Inferences of Scientific Reasoning, Argumentation, and Discovery, *Wiley periodicals, Inc; Science Educations*, 94, 336–364.

Милутиновић (2016): J. Milutinović, *Socijalni i kritički konstruktivizam u obrazovanju*, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu, Filozofski fakultet.

МекДоналдс, Кливе, Канаса (2019): C. V. McDonalds, H. Klieve, H. Kanasa, Exploring Australian Preservice Primary Teachers' Attitudes Toward Teaching Science Using Dimensions of Attitude toward Science (DAS), *Research in Science Education*, Australia.

Оперман, Брунер, Еклс, Андерс (2017): E. Oppermann, M. Bruner, J. S. Eccles, Y. Anders, Uncovering young children's motivational beliefs about learning science, *Journal*

of *Research in Science Teaching*, 55(3), 339–421. Retrieved in June 2021 from <https://doi.org/10.1002/tea.21424>.

Ристић (2006): Ž. Ristić, *O istraživanju, metodu i znanju*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.

Рудолф (2005): J. L. Rudolph, Epistemology for the masses: The origins of the scientific method in American schools, *History of Education Quarterly*, 45, 341–376.

Рустемпашић (2018): S. M. Rustempašić, *Problemsko učenje*, Sarajevo: Pedagoški fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Сагианис, Димополус (2018): S. Sagiannis, K. Dimopoulos, Greek primary school teachers' awareness of the special features of scientific language: implications for science curricula and teachers' professional development, *The Curriculum Journal*, 29, 387–405.

Скоморац, Рустемпашић (2020): P. S. Skomorac, S. M. Rustempašić, Primjena metode eksperimenta u nastavi моје okoline, *Zbornik Pedagoškog fakulteta u Užicu*, 23(22), 165–180.

Сузић (2014): N. Suzić, Nastavu sa memorisanja i reprodukcije pomjeriti ka učenju, *Nastava i učenje – savremeni pristupi i perspective*, Užice: Učiteljski fakultet, 285–296.

Сузић (2017): N. Suzić, Humanistička dimenzija pedagoške futurologije, *Inovacije u nastavi – časopis za savremenu nastavu*, 29(3), Univerzitet u Banja Luci, Filozofski fakultet, Republika Srpska, ВІН, 1–15.

Стевановић, Ајановић (1997): M. Stevanović, Dž. Ajanović, *Školska pedagogija*, Varaždinske toplice, Tonimir.

Танг, Кофи, Елби, Левин (2009): X. Tang, J. E. Coffey, A. Elby, D. M. Levin, The Scientific Method and Scientific Inquiry: Tensions in Teaching and Learning, *Electronic Journal of Science Education*, 94, 29–47, Retrieved in June 2021 from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20366>.

Трнавац, Ђорђевић (1998): N. Trnavac, J. Đorđević, *Pedagogija*, Beograd: Naučna knjiga komerc.

Умит, Абүзер, Фуат (2019): D. Umit, A. Abuzer, T. Fuat, Prospective Early Childhood Teachers' Understandings on the Nature of Science in Terms of Scientific Knowledge and Scientific Method, *Universal Journal of Educational Research*, 7(3), 675–690, <http://www.hrpub.org>.

Хаиг (2005): B. D. Haig, An Abductive Theory of Scientific Method, *Psychological Methods*, 10(4), 371–380.

Хорн (1965): J. L. Horn, A rationale and test for the number of factors in factor analysis, *Psychometrika*, 30(2), 179–185.

Цветићанин, Сегединац (2007): S. Cvjetićanin, M. Segedinac, Primena eksperimenta u saznanjnom procesu nastave poznavanja prirode, *Inovacije u nastavi*, 3, 132–141.

Цветићанин, Сегединац, Сучевић (2011): S. Cvjetićanin, M. Segedinac, V. Sucevic, Application of the scientific method in the integrated science teaching, *The New Educational Review*, 26(4), 119.

Шефер (2005): J. Šefer, *Kreativne aktivnosti u tematskoj nastavi*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.

Milica P. Bajić

Elementary school “Jožef Atila”
Novi Sad

Gordana V. Kozoderović

University of Novi Sad
Faculty of Education in Sombor
Department of Science

Mia R. Marić

Department of Social Studies

TEACHER'S ATTITUDES TOWARDS THE APPLICATION OF THE SCIENTIFIC METHOD IN LOWER ELEMENTARY GRADES

Summary: The application of the scientific method in lower elementary grades, through problem-solving, introduces students to the stages of scientific research itself. Bringing the process of science and scientific thinking closer to students is a great challenge for teachers of today. The aim of our research was to determine the attitudes of teachers towards the application of the scientific method in teaching, as well as to determine whether there is a significant statistical difference in the attitudes of teachers who applied the scientific method in their work, compared to those who did not. The Socio-Demographic Questionnaire and the Questionnaire for Measuring Teachers' Attitudes were applied as the research instruments. In order to determine the factors of the Questionnaire, exploratory factor analysis (EFA) was used and the existence of three factors was established. Comparison of the mean values of each group of factors, in particular, between teachers who used the scientific method and those who did not, was performed using the t-test for independent samples or the Wilcoxon test. The research was conducted on a sample of 100 teachers from four primary schools in the municipality of Novi Sad. The obtained results indicate that teachers are not sufficiently acquainted with the possibilities of applying the scientific method. They believe that they need additional professional training on how to apply the scientific method in teaching and that better equipped classrooms would facilitate the implementation of this method in teaching.

Keywords: scientific method, teachers, teaching methods, teaching improvement.