

Радојко Дамјановић
Министарство просвете, науке
и технолошког развоја
Београд

DOI: 10.46793/MANM4.077D
УДК: 373.3::51(497.11)
37.026

Бранислав Поповић
Драгић Банковић
Универзитет у Крагујевцу
Природно-математички факултет

ИСТРАЖИВАЊЕ О УПОТРЕБИ МАНИПУЛАТИВА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ У СРБИЈИ И ПРЕПОРУКЕ ЗА УСПОСТАВЉАЊЕ И ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА У ЕВРОПСКОМ ОБРАЗОВНОМ ПРОСТОРУ

Апстракт: Овај рад има за циљ да прикаже везу између конкретног реализованог истраживања о употреби манипулатива у настави математике и докумената које су европске институције и тела доносила у облику препорука и смерница за успостављање и осигурање квалитета процеса наставе и учења и унапређивања рада у установама образовања и васпитања. На овај начин представљају се валидност и актуелност истраживања и објашњавају разлози избора појединих области испитивања. Истовремено, рад усмерава на могућност прикупљања и продукције нових релевантних доказа за доношење информисаних и одговорних одлука у области политика образовања, коришћењем конкретног истраживања као генеричке основе.

Кључне речи: манипулативи, оквир квалитета, стандарди квалитета, образовне политике, настава математике, наставници математике.

Приликом одређивања исхода образовања и васпитања, тј. излистивања онога *шта се од ученика очекује да зна, разуме и да је способан да покаже, односно уради након завршене одговарајуће нивоа образовања и васпитања*, најважнији акт којим се уређује амбијент учења у Србији, Закон о основама система образовања и васпитања (Службени гласник РС, бр. 88/2017), директно упућује на *способност ученика да примењује математичко мишљење и знање у циљу решавања низа проблема у свакодневним ситуацијама*

и наводи *мајстиматичке компетенције* као *кључне компетенције*¹ за *целоживотно учење*.

Овако артикулисана воља/намера државе јесте исказивање значаја и на извештај начин усмерење за субјекте/провајдере услуга образовања, конкретно наставе и учења (или: поучавања и учења) математике.

Извориште унапређивања образовно-васпитне праксе и школских процеса

Према необавезујућем акту, *Прејоруци Европског парламента и савета*, од 12. фебруара 2001. године, који се односи на *европску сарадњу у области вредновања квалитета образовно-васпитног рада у школама* (*RECOMMENDATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL of 12 February 2001 on European cooperation in quality in school education*), државе чланице требало би да преузму одговорност осигурања могућности да школски програми воде рачуна о *друштвеним дешавањима*. Под овом синтагмом подразумева се подешавање квалитета процеса образовања и васпитања у институционалним инстанцама у *контексту друштва које учи* и уважавајући чињеницу да они *не утичу само на појединца*, већ *доприносе социјалној кохезији, социјалној инклузији и решавању проблема незапослености*. Оспособљавање за *целоживотно учење* омогућава да се покуша са успостављањем *контроле будућности на професионалном и личном нивоу*. Државе треба да осигурају да *квалитет услуга образовања и васпитања* буде у функцији унапређивања поучавања и учења, тако да *трансфери знања* који се одвијају у институционализованим инстанцама као посредовање између појединаца могу да се одвијају без препрека за различите осетљиве групе (вулнерабилне ентитете). Примарно, отклањање баријера и омогућавање несметаног приступа образовању и васпитању односи се на спречавање (*рано*) *осијања из система*, те превенцију и успостављање мера подршке младима који имају или могу да се суоче са *тешкоћама у учењу*. Једна од смерница упућује на неопходност *припремања младих за дигиталну еру* и у том смислу *развијања рачунарске писмености, опремање школа рачунарским технологијама и подстицање ученика на коришћење интернета*.

Наравно, *Прејоруке* упућују на уважавање *културне димензије образовања*, различитости приступа и установа и других специфичних околности

¹ Кључне компетенције представљају скуп интегрисаних знања, вештина и ставова који су потребни сваком појединцу за лично испуњење и развој, укључивање у друштвени живот и запошљавање и тако су дефинисане у самом Закону о основама система образовања и васпитања (*Службени гласник РС*, бр. 88/2017).

у којима се образовање и васпитање одвија у државама чланицама (финансирање, структура система и мрежа институција, циљеви поучавања и учења, курикулуми, доминантни приступи настави и учењу). Због наведених разлога, оквири праћења и вредновања квалитета који се осмишљавају треба да одражавају *флексибилности, прилагодљивости на увек нове ситуације* наметнуте успостављањем корекција структура и циљева система образовања и васпитања, иницираних променама потреба друштва. Формирање мрежа институција укључених у праћење и вредновање квалитета система образовања и васпитања на европском нивоу и проширивање утицаја на државе које су кандидати за придруживање Европској унији или су у другим партнерским односима са њом од посебне је важности. Из ових разлога подстиче се децентрализација система у смислу примене принципа супсидијарности и истиче допринос који даје *подршка развоју посебности култура, традиција образовања и васпитања*, али и истовремено развијање сарадње у смислу *цвешања* различитости.

Посебну пажњу *Прејоруке* усмеравају на развој система самоевалуације, као моћног инструмента за целовито сагледавање квалитета образовно-васпитних процеса и успостављање културе праћења и процењивања сопствене појединачне праксе и на нивоу других инстанци (ентитета или провајдера – ученици, наставници, родитељи, локалне власти, установе/ школе).

Права или тачна мера квалитета одређене инстанце образовања и васпитања јесте избалансирана слика уоквирена самовредновањем и спољашњим вредновањем овлашћене службе која се бави овим пословима. Наведено подразумева развој јединствене методологије у функцији сталног унапређивања квалитета и охрабривања свих да учествују у овом процесу, тако да се води рачуна о томе да се не сведе на пуко административно утврђивање чињеница (*purely administrative checks*). На овај начин сви преузимају своју *одговорност за унапређивање (школских) процеса*.

Као подршка спровођењу смерница из *Прејоруке* предлаже се *успостављање сарадње и транснационална размена искуства, дисеминација ефективних и прихватљивих метода евалуације квалитета, стварање база података и развој алатних релевантних за вредновање квалитета у школама, подршка и тренинг менаџмента*, односно управа школа, за *разумевање коришћења самоевалуације у циљу јачања капацитета за унапређивање сопствене праксе и ширење примера добре праксе, повезивање и умрежавање школа, сарадња власти на свим нивоима, уобличавање резултата вредновања школа, промовисање комуникације међу експертима* и подстицање израде експертиза и *коришћење резултата вредновања и базе података за међународна истраживања образовно-васпитне праксе у циљу развоја квалитета вредновања школа*.

Већина или готово сви документи, истраживања, извештаји, методологије за вредновање и унапређивање школске праксе, односно школских процеса, налазе своје упориште у *Прејоруци*, тако да су њени елементи саставни делови и оријентација за израду регулативе и релевантних експертиза приликом спровођења процедура доношења одлука у области квалитета образовања и васпитања.

Подршка развоју квалитета образовно-васпитних процеса у школама

Wulf Homeier, председник SICI-a (The Standing International Conference of Inspectorates), организације која окупља све релевантне службе, агенције и институције које се баве квалитетом праксе образовања и васпитања, у чијем раду учествују и представници Србије, изјавио је септембра 2016. године у уводном тексту публикације *Стратешки план 2016–2020 (Strategic plan 2016–2020)* да се у *Европи за образовање тодишње издваја огромни износ новца, од преко 600 милијарди евра и да то обавезује на суочавање са изазовима одговорности за увођење младих у сложено и глобализовано светско окружење*. Наведена публикација истиче мото *Боља инспекција, боље учење (Better Inspection, better Learning)*.

У Европи, односно у европском простору образовања, нема организације која има приступа толиком обиму информација у вези са квалитетом рада школа као што је то SICI, тако да је на неки начин *позвана да омогући и помоћне доношење политика и одлука заснованих на подацима* (доказима из образовно-васпитне праксе), према речима председника ове асоцијације.

Промоција сарадње и унапређивања рада инспекција², допринос вођењу

² Појмови *инспектор*, *инспекција* или *инспектори* користе се у тексту у најширем значењу из разлога што се државне службе, агенције, институције или други ентитети за праћење и вредновање квалитета образовно-васпитног рада у различитим земљама другачије и називају. Нпр. у Србији овај посао обављају *просветни саветници* ресорног министарства или *саветници Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања*. Најприкладнији назив за ову врсту посла био би *вредновањем или евалуатор* квалитета рада установа образовања и васпитања, односно школа.

Посебна тема у овој области јесте двострука улога просветних саветника у нашем систему, који са једне стране учествују у пружању подршке унапређивању квалитета рада установа/школа, а са друге стране врше вредновање квалитета рада установа/школа.

Иначе, у Србији, појам *просветне инспекције* односи се на управни надзор над радом установа/школа (поштовање законитости рада) и ови послови у првом степену поверени су локалним управама, а у другом степену обављају их службеници ресорног министарства, који врше и надзор над обављањем поверених послова. Просветни саветници реализују послове *стручно-педагошког надзора* и у оквиру тога *сапоштво вредновање* установа/школа.

унапређивања квалитета школа (на свим нивоима – од локалној до међународној), јачање међународне дебате у области образовања, стварање нових знања и увида на основу базе доказа SICI-а, јесу неке од прокламованих амбиција. Активности SICI-а треба да допринесу бољем разумевању како на посредан начин инспекција утиче на унапређивање квалитета образовних институција младих широм Европе и како да она остану релевантна за животи у данашњици и будућности.

Из наведених разлога SICI као заједница свих инспектора појединачно своје стратешке циљеве поставио је тако да:

– омогућава образовним системима и школама да постану организације које уче;

– осигура својим члановима да сопственим учешћем допринесу другима или сами осете добитак од заједничких размена савета и искустава из других инспектората (активности за побољшање учења инспектора у области струке – савети, подршке и заснованост доказа на основу искустава других чланова, дисеминација ресурса, доступност знања и делотворних приступа других);

– утиче на успостављање вибрантне културе сарадње и сарадничког рада, дељење информација, расправљање релевантних питања и развој мишљења (активности на дефинисању и суочавању са заједничким изазовима, генерисање нових идеја и праксе);

– својом јединственом позицијом повезује налазе из инспекције са налазима из истраживања праксе и подстиче дебату о квалитету вредновања школа и квалитету образовања уопште;

– изграђује дубље разумевање квалитета образовања и улоге инспекције у подршци унапређивања;

– промовише сопствену улогу као утицајне мреже инспектората за подршку унапређењу образовања инспекцијом/вредновањем/евалуацијом.

Употреба манипулатива у функцији унапређивања квалитета образовно-васпитног рада

Теоријски вођена истраживања, као и подаци добијени истраживањем параметара образовно-васпитне праксе, показују код неких модела за унапређивање (у нашем случају тзв. *динамички модел образовне ефикасности*) да се квалитет поучавања, уз друге факторе, огледа и у мери у којој је у учioniци успостављено окружење за учење. Елементи овог сегмента квалитета били би *способност, истрајност, стварање прилика за учење, очекивања, стил мишљења, предметна мотивација, особине личности* и друго (Creemers, Kyriakides, 2008: 9). Наведени модел образовне

ефективности истиче као важне сегменте квалитета наставе/поучавања и учења *структурисање, проверавање (испитивање) и вредновање* (уз побројавање још других сегмената).

Поједине студије указују на важност контекста социјалних комуникација у групи/одељењу и да ученици, посебно у раном узрасту, буду подржани од сензитивисаних одраслих/наставника (Wood, Williams, McNeal, 2006: 249). *Креирање отворених дискусија о ученичким решењима проблема, ангажовање ученика у решавању проблема* доводи до тога да се *подигне ниво интеракција у групи, ученици се ангажују у вишим нивоима мишљења и мења се култура учења* успостављањем образаца унапређеног посредовања (Wood, Williams, McNeal, 2006: 248).

Рад са (или: над) конкретним физичким или виртуелним објектима који представљају репрезентације математичких појмова и идеја јесте употреба манипулатива у настави и учењу математике уколико:

- репрезентације су јасно структурисане,
- репрезентације математичких појмова су преводиве у формални језик математичких симбола,
- радње са манипулативима су преводиве у формалне математичке релације и операције,
- постоје дефинисани циљеви и исходи овако организованог учења,
- наставник има јасну интенцију којом води процес рада са манипулативима,
- рефлексија након конкретног рада са манипулативима чини део јединственог сегмента процеса учења,
- ученици су потпуно ментално укључени и спроводе предвиђене радње над скупом манипулатива (ентитети дискретног или континуум типа),
- омогућавају ученицима да стичу искуство које је употребљиво у неким другим околностима учења када је неопходно генерисати менталну визуелизацију преводиву у формалне математичке ситуације и њену симболизацију,
- омогућавају да ученик у новим околностима учења креира/конструира одговарајућу репрезентацију и стратегију решења дате ситуације (Дамјановић, 2016).

Претходно побројане претпоставке неке су од атрибуција употребе манипулатива у настави математике, која није спонтана, већ се изводи са тачно одређеном намером.

Настава математике или поучавање и учење математике употребом манипулатива поспешује:

– активност ученика током процеса учења (усвајања или утврђивања знања – вежбање, понављање, систематизација),

– партиципативност ученика у процесу учења (укљученост у посредовање инструкцијама/налозима за активности, доношење одлука у вези са процесом учења),

– иницирање неформалних облика мишљења или стварање услова за индукцију латералног размишљања у решавању математичких ситуација (генерисање тренутних стратегија, мултиангуларног сагледавања ситуације, претварање информалних решења у формална објашњења решења ситуација),

– подстицање интерактивности у функцији развоја кооперативних облика усвајања знања,

– спремност наставника за организовање сложених облика поучавања и учења математике (целисходност инструкција, учење као виши облик посредовања – двосмерна и латерална комуникација у групи која учи, способност конструисања и структурисања манипулатива као добрих математичких репрезентација),

– употреба окружења обogaђеног дигиталним компонентама које унапређују учење (софтверски алати, аплети, програми за учење) (Дамјановић, 2016).

Овако организовано учење математике доприноси успостављању квалитета образовно-васпитног процеса, како је дефинисано задатим оквиром квалитета, односно стандардима и индикаторима који их описују³. Дејством различитих процеса који се успостављају и њиховим повезивањем могуће је подизати укупан квалитет. На пример, формулисање циљева и исхода учења, односно дефинисање ученичких постигнућа на почетку процеса наставе и учења омогућава добро праћење, давање одговарајуће и разумљиве повратне информације ученику о његовом учењу и отвара му простор да сагледава сопствени напредак. Истовремено, наставник лакше вреднује рад ученика уколико унапред структурише и конструише елементе праћења, на основу тога израђује елементе провере знања и пројектује могућност повратне спреге као инструмента за корекцију процеса наставе и учења.

³ Тзв. јединствени оквир квалитета дат је и примена уређена Правилником о стандардима квалитета рада усђанове (Службени гласник РС, бр. 7/2011 и 68/2012), Правилником о вредновању квалитета рада усђанова (Службени гласник РС, бр. 9/2012) и Правилником о сђручно-педагошком надзору (Службени гласник РС, бр. 34/2012).

Улога наставника од посебне је важности, нарочито приликом организовања учења које претпоставља употребу манипулатива као сложених дидактичких материјала. Истраживања су показала да наставници који успешно у дужем периоду користе манипулативе у процесу наставе и учења математике јесу они који имају дугорочан и обухватан тренинг (усавршавање) у областима повезаним са методиком наставе математике (математика, психологија, педагогија, али не фрагментарно већ повезано у целину, као јединствен пакет за разумевање и унапређено извођење образовно-васпитног рада). Спрема наставника за извођење наставе на вишим нивоима квалитета огледа се у припремању инструкција, формулисању исхода и пројекцији постигнућа, структурисању садржаја за учење и припреми за праћење и вредновање достизања исхода учења и ученичких постигнућа. Исказано упућује на сложеност и обимност појма *компетиеншан наставник математике*.

Ефективност употребе манипулатива у настави математике показује се у дужем временском периоду и различита је за поједине узрасте (Sowell, 1989).

Могућност имплементације истраживања о употреби манипулатива у настави математике у Србији

Предметно истраживање (Damjanović, Stamenković, Popović, Dimitrijević, 2015) спроведено је на узорку наставника разредне наставе (416) и наставника предметне наставе – наставници математике у другом циклусу образовања и васпитања (281). Испитивани наставници су из две школске управе (Крагујевац и Нови Сад), односно из три управна округа (Шумадијски, Јужнобачки и Сремски). Посредно, учествовало је 127 школа у 90 насељених места (општине и градови).

Упитник који су попуњавали наставници отвореног је типа, тако да су добијени одговори класификовани и обрађени квантитативно. Неке од тема обухваћених упитником јесу следеће:

– употреба манипулатива – физички или виртуелни – упућивање на укључивање дигиталних компоненти у наставни процес;

– употреба манипулатива – уочавање повезаности употребе дигиталних компоненти у зависности од величине насеобине у којој се школа налази;

– употреба манипулатива – уочавање повезаности претходне професионалне оспособљености наставника, каснијег стручног усавршавања и различитих тренинга за коришћење манипулатива у процесу наставе и учења математике;

– употреба манипулатива – мера и сврсисходност укључивања манипулатива у рад са децом/ученицима који имају тешкоће или сметње у учењу (утицај величине локалне средине, нивоа циклуса у којем се изводи образовно-васпитни рад, административна припадност просветним властима).

Наставничким изјашњавањем, исказивањем ставова и објашњавањем различитих и специфичних околности употребе манипулатива сагледаване су њихове компетенције за планирање и реализацију (организацију) наставе и учења математике на различитим нивоима образовања и васпитања, развој компетенција у односу на касније целоживотно учење, утицај различитости култура у којима се процес образовања и васпитања одвија (традиције, административна организација просветних власти, локалних власти, извори иницијалног образовања наставника и каснијег тренинга, могућности трансфера знања ученицима који припадају ризичним и вулнерабилним групама). На основу налаза из истраживања употребе манипулатива у настави математике, може се закључити да има простора за унапређивање ове праксе – нпр. тек нешто мало испод половине наставника разредне наставе користи геометријска тела као манипулативе (47,8%), а тек 37% наставника математике другог циклуса образовања користи једноставније облике физичких манипулатива за репрезентације дискретних математичких ентитета (исказивање дискретних вредности или величина). Значајни су и налази који говоре о употреби виртуелних манипулатива – више у другом циклусу образовања, више у градовима него у мањим местима. Однос радног стажа наставника и избора употребе физичког или виртуелног манипулатива, као и утицај стручног усавршавања наставника, упознатост са манипулативима током формалног образовања отварају могућности за примену афирмативног сета мера унапређивања наставе и учења математике употребом манипулатива (Damjanović, Stamenković, Rorović, Dimitrijević, 2015: 149–151). Оквир праћења квалитета образовно-васпитног рада једнообразан је за све школе и наставнике, тако да његова начелна примена јесте јединствена на читавој административној територији под управом Владе Србије (праћење и вредновање квалитета, унапређивање школских пракси коришћењем јединственог оквира квалитета). Отуда је важно умањити, ако не и елиминисати утицај ефеката контекста наставе и учења математике који не доприносе квалитету, а употребом манипулатива као средстава за унапређивање праксе образовања и васпитања.

На основу истраживања теорија и емпиријских налаза (Дамјановић, 2016) могуће је формулисати низ препорука за унапређивање наставе математике, које се односе на доносиоце одлука на националном нивоу у области политика образовања и васпитања, до нивоа установа/школа и самих наставника који директно осмишљавају и реализују праксе

поучавања и учења. За поспешивање употребе манипулатива у настави математике потребно је донети јединствен програм препорука и упутстава који би укључио све одговорне за праћење и вредновање квалитета планирања и реализације наставе и учења уопште и наставе и учења математике као посебног интереса за образовање и васпитање – академску заједницу (научнике и истраживаче – универзитети и институти), експерте из струке (методика наставе математике), струковна удружења (друштва, удружења и организације које окупљају наставнике математике у свим нивоима образовања), истакнуте наставнике из праксе, просветне саветнике, ученике, стручњаке из завода који се баве пословима из делокруга образовања и васпитања, локалне самоуправе. Препоруке за унапређивање пракси наставе и учења математике употребом манипулатива односиле би се на:

- формирање националног тима који би осмислио програм унапређивања праксе наставе и учења математике (програм треба да буде заснован на релевантним теоријским и емпиријским истраживањима и налазима);

- израду општег упутства са смерницама за различите инстанце које су укључене у спровођење образовања и васпитања са фокусом на наставу и учење математике (упутство садржи теоријску оправданост, емпиријске налазе и основа је за све активности усмерене на унапређивање наставе и учења математике);

- осмишљавање конкретних обука за наставнике математике на различитим образовним нивоима (садржаји обуке односе се на употребу манипулатива у циљу поспешивања интерактивности, партиципативности и укупне менталне активности ученика током процеса наставе и учења и развоја мишљења – сагледавање увођења пожељних социокултурних образаца понашања, укљученост ученика у процесе наставе и учења, развој дијалога у вези са стратегијама решавања различитих проблема и ситуација индуктованих дидактички осмишљеним околностима);

- осмишљавање обука за употребу дигиталних средстава и програма (готових или израђених од стране наставника) за реализацију наставе и учења математике употребом виртуелних манипулатива;

- осмишљавање обука за пружање стручне помоћи наставницима у укључивању ученика са тешкоћама и сметњама у развоју и учењу за деловно коришћење манипулатива у процесу наставе и учења математике;

- упутства за израду универзитетских и високошколских курикула/силабуса који се баве наставом математике за оспособљавање студената и наставничких кандидата у коришћењу манипулатива као инструмента развоја математичког мишљења деце/ученика (размотрити могућности увођења специјалистичких академских студија у области развоја математичког мишљења код деце/ученика);

– упутства локалним самоуправама / управама за формирање тимова за развој образовања и васпитања на територији њихове административне надлежности и помоћи школама у реализацији унапређивања наставе и учења математике употребом манипулатива;

– упутства директорима школа и стручним сарадницима за организовање педагошко-инструктивног рада у функцији унапређивања наставе и учења математике употребом манипулатива;

– организовање скупова за субјекте који пружају стручну помоћ и реализују стручно-педагошки надзор⁴ у функцији унапређивања наставе и учења, посебно наставе и учења математике употребом манипулатива (за просветне саветнике, саветнике завода за вредновање и унапређивање квалитета, саветнике – спољне сараднике, наставнике са звањима);

– посебно разматрање унапређивања ефективности употребе манипулатива у настави и учењу математике структурисањем процеса применом Блумове таксономије, формулисањем исхода и пројектовањем ученичких постигнућа и на тој основи припремања праћења и вредновања успешности ученика;

– припрему и израду инструмената за праћење, прикупљање података и вредновање планирања и реализације унапређивања пракси наставе и учења математике употребом манипулатива;

– одређивање рокова имплементације (целине и делова програма), израде финалног извештаја (рефлексије) о примени програма, формирање доступне базе података о извршеним активностима за потребе истраживања и дефинисање структурисаног мониторинга (праћење и вредновање процеса) од стране националног тима за унапређивање наставе и учења математике (подстицати културу извештавања и прикупљања података у пројектованом формату) – исказана ставка/смерница односи се на метапозицију националног тима за унапређивање наставе и учења математике.

Претходно исказан сет предложених препорука за унапређивање школских пракси у области наставе и учења, конкретно наставе и учења математике, утемељен је и усмерен јединственим оквиром квалитета који је прописан на националном нивоу; своје извориште има и у препорукама из европских тела која регулишу и воде токове процеса и пракси од локалних до наднационалних нивоа, уважавајући традиције, културе и специфичности субјеката и инстанци образовања и васпитања.

Коначно, применом препоручених мера (излистаних препорука) за политике унапређивања образовно-васпитних пракси делотворно би било истраживати могућности и ефекте коришћења манипулатива за достизање

⁴ Или учествују у пружању стручне помоћи и реализацији стручно-педагошког надзора над радом школа и наставника.

исхода који се односе на *способност ученика да примењује математичко мишљење и знање у циљу решавања низа проблема у свакодневним ситуацијама*, као и на *математичке компетенције*, које су кључне за *целоживотно учење*. У том смислу, ученик треба да буде у стању да користи вештине *математизације*, односно да преводи проблеме стварног живота у математичке ситуације које је способан/спреман да решава и да успешно математичка решења интерпретира у околностима животне реалности (OECD, 1999: 43–47).

Литература

Creemers, B. P. M., Kyriakides, L. (2008). A theoretical based approach to educational improvement: Establishing links between educational effectiveness research and school improvement, *Jahrbuch der Schulentwicklung*, 15, 41–61.

Damjanović, R., Stamenković, S., Popović, B., Dimitrijević, S. (2015). Употреба манипулатива у настави математике – основни налази истраживања (извод из извештаја истраживања), *Образовна технологија*, XV/4, 311–324.

Дамјановић, Р. (2016). *Употреба манипулатива у развоју математичког мишљења*, докторска дисертација, Јагодина: Факултет педагошких наука Универзитета у Крагујевцу.

European Parliament and Council (2001). RECOMMENDATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL of 12 February 2001 on European cooperation in quality in school education, *Official Journal of the European Communities*, L 60, 51–53 (1.3.2001), Brussel.

OECD (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills – A New Framework for Assessment*, Paris.

Правилник о стандардима квалитета рада установе, *Службени гласник РС*, бр. 7/2011 и 68/2012.

Правилник о вредновању квалитета рада установа, *Службени гласник РС*, бр. 9/2012.

Правилник о стручно-педагошком надзору, *Службени гласник РС*, бр. 34/2012.

SICI – The Standing International Conference of Inspectorates (2016). *Better Inspection, Better Learning – Strategic Plan 2016–2020*, SICI Secretariat (the Strategic Group of SICI Executive Committee), Brussel.

Sowell, E. J. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 20, No. 5, 498–505.

Wood, T., Williams, G., McNeal, B. (2006). Children's Mathematical Thinking in Different Classroom Cultures, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 37, No. 3, 222–255.

Закон о основама система образовања и васпитања, *Службени гласник РС*, бр. 88/2017.

Radojko Damjanović
Ministry of Education, Science
and Technological Development
Belgrade

Branislav Popović
Dragić Banković
University of Kragujevac
Faculty of Science

RESEARCH ON THE USE OF MANIPULATIVES
IN TEACHING MATHEMATICS IN SERBIA AND
RECOMMENDATIONS FOR QUALITY ASSURANCE
IN THE EUROPEAN EDUCATIONAL AREA

Summary: This paper deals with the connection between the specific research on the use of manipulative materials in teaching mathematics and documents adopted by European institutions and bodies in the form of recommendations and guidelines for establishing and ensuring the quality of teaching and learning process. The validity and topicality of the research are presented and the reasons for choosing certain areas of research are explained. At the same time, the paper focuses on the possibility of collecting and producing new relevant evidence for making informed and responsible decisions in the field of education policies, using specific research as a generic basis.

Keywords: manipulatives, quality framework, quality standards, educational policies, teaching mathematics, mathematics teachers.