

ПЕРЦЕПЦИЈЕ НАСТАВНИКА О ПРИРОДИ ПОВЕЗАНОСТИ ЗНАЊА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ¹

Резиме

Предмет истраживања у овом раду су перцепције наставника математике о природи и основним карактеристикама повезаности знања у оквиру наставног програма и наставе математике. Полазну претпоставку за конституисање предмета истраживања чини становиште да су значајна схватања и ставови наставника, као непосредних реализатора наставе, о садржају наставе, начинима на који су знања и појмови у наставном програму повезани, као и на које начине се повезивање знања у процесу наставе може ефикасно реализовати. Анкетом је било обухваћено укупно 117 наставника математике који изводе наставу у 5. разреду основне школе. Обухваћени су наставници из укупно 73 школе са подручја осам београдских општина. Реализацијом истраживања, анализом прикупљених података и интерпретацијом добијених резултата, дошло се до следећих кључних закључака истраживања: (1) постоје разлике у ставовима наставника математике према систематизацији знања у настави и те разлике се испољавају и кроз садржај њиховог одређења појма систематизације знања у настави математике; (2) наставници придају велики значај самосталној активности ученика у наставном процесу математике у 5. разреду, усмереној на откривање веза и односа између основних математичких појмова и математичких операција и (3) наставници математике придају велики значај текстуалним задацима проблемског типа, тако што они у овој врсти задатака виде подесан начин за утврђивање, продубљивање и повезивање математичких знања и појмова код ученика, као и за боље упознавање основних својстава и повезивање математичких операција и поступака структурирања и решавања задатака.

Кључне речи: настава математике, перцепције наставника, повезаност знања, систематизација знања.

¹ Рад је настао у оквиру пројекта „Модели процењивања и стратегије унапређивања квалитета образовања у Србији“ (број: 179060, 2011-2014), који финансира Министарство просвете и науке Републике Србије, а реализује Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета у Београду.

Увод

Од наставника, њихове професионалне оспособљености, спремности за перманентно стручно усавршавање и уопште од личности наставника, у великој мери зависи ефикасност реализације процеса васпитања и образовања, као и ефективност која је резултат тог процеса. Та врста повезаности наглашава се у више истраживања која су као свој предмет имала ставове наставника о различитим елементима своје професије (Thompson, 1984; White *et al.*, 2006; Dogan, 2011; Golafshani, 2011).

Истраживање перцепција, ставова и мишљења наставника математике о карактеристика наставног програма и процеса наставе, односно садржаја наставе математике, такође, представља једно од значајних области истраживања. И поред чињенице да је конституисање наставних програма математике углавном ствар делатности експерата у овој области, занимљиво је утврдити на који начин наставници математике који реализују тај наставни програм, перципирају његове основне карактеристике, као што су прилагођеност садржаја узрастним карактеристикама ученика, повезаност садржаја математике са садржајима других наставних предмета, уређеност знања и појмова у целовит систем, повезаност садржаја са свакодневним животом, могућности примене знања у различитим областима и друге карактеристике.

У појединим истраживањима перцепција, ставова и мишљења наставника о различитим аспектима наставе и учења математике доказано је да постоји јасна повезаност између наставничког виђења природе и основних карактеристика садржаја наставе математике и његове ефективности као примарног посредника између ученика и садржаја који се предаје и учи у настави математике. Такви налази, на пример, долазе из студије случаја коју је реализовала Алба Томпсон (Thompson, 1984). У овој студији Томпсон се бавила и питањем како наставници математике у пракси реализације наставе математике интегришу своја знања и ставове о природи садржаја наставе математике.

Од непосредног значаја за ниво и квалитет постигнућа ученика у области наставе математике јесу облици и садржај активности ученика у процесу наставе (Антонијевић, 1998). Да ли је у настави математике ученик активан или пасиван прималац знања и информација, на који начин ангажује своје когнитивне потенцијале, у којој мери је у настави омогућено упражњавање различитих облика активности ученика, у којој мери је настава математике проблемски оријентисана, и друго, представљају непосредно или посредно значајне чиниоце успеха ученика, па самим тим одређују и ниво ефикасности и ефективности који се у настави математике остварује. Несумњиво је да је за унапређивање квалитета активности ученика у настави математике од значаја и то како наставници виде значај активности, које активности издвајају као посебно значајне, на које би начине унапредили активности ученика, поред препорука које се испостављају у самом наставном програму математике.

Постоје одређене разлике у начинима повезивања знања у настави математике и у односу на чињеницу каква је природа и основне карактеристике знања и појмова у оквиру садржаја наставе математике. Уколико садржаји математике омогућавају усвајање правих научних појмова у области математике (Антонијевић, 2000; Антонијевић, 2001), начини повезивања знања условљени су основним карактеристикама те врсте математичких знања. Та чињеница је од значаја и за перцепције наставника о квалитету садржаја наставе математике и могућностима повезивања знања у настави.

Када се говори о повезаности знања и појмова у настави математике, мора се обратити пажња на три различите области испитивања повезаности знања, и то повезаност знања у наставном програму, у наставном процесу и у систему знања код ученика. Овакво виђење повезаности знања остварено је и у оквиру концепције курикулума у оквиру међународне студије TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), где се прави разлика између три нивоа курикулума: (1) предвиђени курикулум (наставни програм), (2) примењени курикулум (наставни процес) и (3) постигнути курикулум (постигнућа ученика) (Mullis *et al.*, 2005). Ове три посебне области повезаности математичких знања имплицирају потребу за осмишљавањем различитих модела истраживања квалитета повезаности знања, посебно у свакој од ових области.

Постоји широк спектар истраживања која имају за свој предмет перцепције, ставове и мишљења наставника математике о различитим питањима, као што су области професије наставника, иницијалног образовања, професионалног развоја и стручног усавршавања, перцепције наставника о квалитету наставног програма и тако даље. Све то указује на значај који истраживачи придају утврђивању виђења наставника о појединим питањима која су од значаја за успешно обављање професије.

Методологија истраживања

Циљ истраживања чији су резултати представљени у овом раду био је утврђивање перцепција наставника математике о природи и основним карактеристикама повезаности и повезивања знања у настави математике. На основу тога, постављени су следећи задаци истраживања:

1. Утврђивање мишљења наставника о значају повезивања знања у настави математике;
2. Утврђивање мишљења наставника о значају појединих поступака повезивања знања у настави математике;
3. Утврђивање мишљења наставника о значају појединих облика активности ученика у поступцима повезивања знања у настави математике;
4. Утврђивање мишљења наставника о значају појединих врста математичких задатака за повезивање знања у настави математике.

У истраживању је примењена дескриптивна метода истраживања, коришћењем анкете као инструмента којим су прикупљани подаци о мишљењима

наставника. Анкетом је било обухваћено укупно 117 наставника математике, који изводе наставу математике у 5. разреду основне школе. Обухваћени су наставници из укупно 73 школе са подручја општина Вождовац, Нови Београд, Врачар, Стари град, Звездара, Чукарица, Раковица и Гроцка. И поред чињенице да у садржају анкета нису била питања која су у вези искључиво са наставним градивом у 5. разреду, било је од значаја да управо наставници који изводе наставу у овом разреду дају одговоре на питања и да се утврде њихови ставови и мишљења о повезаности знања у оквиру наставног програма и наставе математике у 5. разреду.

Питања и задаци у анкети за наставнике математике односила су се на процене наставника о повезаности знања у две области, и то повезаности знања у наставном програму и наставном процесу. Поједина питања односила су се на повезаност знања у обе области, док су постојала и питања која су се односила на појединачне области испитивања повезаности знања. Један од методолошких проблема који се појавио већ приликом састављања питања за пилот анкетирање, што је било присутно и приликом избора питања у коначној верзији анкете за наставнике математике, јесте проблем да се одаберу таква питања у анкетама, којима ће се утврђивати ставови и мишљења наставника о одређеним проблемима у вези са повезаношћу знања, а да се тим питањима не утврђује ниво и квалитет знања наставника у овој области. С обзиром на чињеницу да није могуће у потпуности одвојити став и мишљење наставника о нечему од знања о том истом, тај проблем је био утолико већи. Наставницима математике у узорку истраживања дато је упутство за попуњавање анкете, у којем је наглашено да се од њих тражи да изнесу своје ставове и мишљења о повезаности знања. Поред тога, и у непосредном контакту са испитиваним наставницима математике изнето је додатно објашњење које се односило на неопходност да и сами наставници изнесу свој став и мишљење и да у том смислу нађу адекватан начин да приликом одговарања на питања у анкети учине разлику између својих знања која поседују о проблему повезивања и систематизације знања у настави, од свог става и мишљења о овом проблему.

Наставници о повезаности знања у настави математике

Питањима и задацима у анкети за наставнике математике биле су обухваћене следеће области рада, односно, наставне теме: „Скупови”, „Скупови тачака”, „Угао”, „Делљивост бројева”, „Разломци” и „Осна симетрија”.

У оквиру питања број 1 наставници су имали задатак да изнесу своје виђење онога што се у настави математике означава појмом „систематизација знања”. На то питање наставници су одговарали на тај начин што су давали дефиницију појма „систематизација знања”, дефиницију која је представљала одраз њиховог знања о овом проблему и мишљења о томе шта представља систематизација знања у настави. У овом случају било је тешко непосредно разлучити знање наставника о систематизацији знања у настави математике, од њиховог става и мишљења о томе. И поред чињенице да је у усменом упутству датом

наставницима о томе која врста одговора треба да буде дата, неизбежно је било да у овом случају буде исказивано и знање наставника о систематизацији знања. На то је, на неки начин, упућивала и сама форма постављеног питања, којом се тражило исказивање дефиниције систематизације знања у настави математике.

Прегледом датих одговора на ово питање уочено је да су наставници на веома различите начине одговарали, дајући у мањем броју случајева одговор који је по својој логичкој форми дефиниција, већ углавном износећи мање или више детаљан опис онога што се подразумева под систематизацијом знања у настави математике. Наводимо неке од карактеристичних одговора наставника на ово питање, управо онако како су дати у изворном виду:

- „1. Потпуно усвајање градива, 2. Увиђање повезаности математичких појмова у алгебри и геометрији”.
- „Велики значај, јер наставник сазна колико су ученици научили после одређене области, а ученици схвате колико знају”.
- „Наш увиђај о степену усвојености знања из одређене области (што даје разне предлоге о квалитету наставе)”.
- „Повезивање наученог градива на текстуалним задацима и уопштавање целокупног градива”.
- „Представља начин да се усвојена знања уврсте у скуп нових знања и да се тај систем учвршћује, континуираним праћењем усвајања знања и вештина”.
- „1. Преглед пређеног градива у обрађеној области, 2. припрему за контролни/писмени задатак, 3. повезивање теме са прошлим и будућим темама”.
- „Представља повезивање знања из различитих области математике и повезивање са различитим наукама”.
- „Понављање основних појмова једне наставне области, провера на примерима једноставнијег типа, повезивање појмова и развијање начна размишљања”.
- „Повезивање новог, већ усвојеног, градива са старим”.
- „Повезивање правила и појмова, уопштавање и издвајање битних садржаја, са циљем да знања ученика постану трајна и суштинска”.
- „Систематска примена стечених знања на проблеме из праксе, блиске децем узрасту, утврђивање и прецизирање стечених знања”.

У приказаним одговорима наставника, а сличну ситуацију имамо и у другим одговорима на ово питање, очљиво је да, према мишљењу наставника, повезивање математичких знања и појмова представља кључну одредницу појма систематизације знања у настави математике. У извесном броју случајева наводи се обнављање, утврђивање и примена стечених знања, као одреднице појма систематизације знања. Такође, може се закључити да је несумњиво да наставников став о проблему систематизације знања у настави одређује и његов општи приступ проблему систематизације знања у настави.

У другом питању од наставника математике тражено је да одреде колико би, по њиховом мишљењу, било потребно издвојити часова годишњим планом рада часова (наставних јединица) за систематизацију знања ученика, од укупно 144 часа предвиђених наставним планом и програмом. Наставници су били у прилици да изнесу мишљење о томе који је то минималан, а који максималан број часова математике у 5. разреду, који би био опредељен за потребе систематизације знања ученика. На основу израчунавања вредности просечног минималног и максималног броја часова за систематизацију знања, дошли смо до следећих чињеница: просечан минималан број часова је 15,96, док је просечан максималан број часова 20,85. На основу ових просека заокружавањем вредности на цео број часова долазимо до чињеница да је, по мишљењу наставника, минимално потребно 16 (11,11 %) а максимално 21 час (14,58 %) одвојити за систематизацију знања ученика у настави математике у 5. разреду, од укупно 144 часа редовне наставе.

У оквиру питања – задатка број 3 наставници математике били су у прилици да поступком рангирања изврше процену повезаности знања унутар појединих наставних тема, на тај начин што су рангом „1” означавали наставну тему која по њиховом мишљењу садржи најбоље повезана знања, и тако редом, до ранга „6”, који је приписиван наставној теми која садржи најмање повезана знања. Један мањи број наставника је погрешно извршио рангирање, разумевајући да од 1 до 6 треба да изврши оцењивање нивоа повезаности, а не међусобно рангирање области. С обзиром да се ради о малом броју погрешних рангирања и оцењивање нивоа повезаности знања у одређеној области смо третирали као ранг те области. Израчунат је просечан ранг сваке области и потом су области поређане на основу величине израчунатог просека.

У Табели 1 приказан је резултат рангирања, када је у питању мишљење наставника о нивоима повезаности знања у оквиру наставног програма.

Табела 1: Рангови нивоа повезаности знања у оквиру наставног програма математике у 5. разреду

Област	Просечан ранг	Ранг
„Скупови“	2,79	3
„Скупови тачака“	3,42	6
„Угао“	3,21	5
„Дељивост бројева“	2,67	2
„Разломци“	2,54	1
„Осна симетрија“	3,19	4

У Табели 2 приказан је резултат рангирања наставника математике, када је у питању њихово мишљење о нивоима повезаности знања у оквиру наставног процеса математике у 5. разреду.

Може се запазити да наставници сматрају области изучавања разломака и дељивост бројева, као области са најбоље повезаним знањима, док је, по њиховом мишљењу, у областима проучавања осне симетрије, угла и скупова тачака остварен нижи ниво повезаности знања. У сва три сегмента рангирања област проучавања скупова, по нивоу повезаности знања у тој области, налази се углавном рангирана као трећа по реду, иза области разломака и дељивости бројева.

Табела 2: Рангови нивоа повезаности знања у оквиру наставног процеса математике у 5. разреду

Област	Просечан ранг	Ранг
„Скупови“	2,56	3
„Скупови тачака“	3,15	5
„Угао“	3,04	4
„Дељивост бројева“	2,44	2
„Разломци“	2,17	1
„Осна симетрија“	3,23	6

У оквиру питања – задатака број 4 и 5, наставници су од 8 понуђених активности – поступака бирали највише три, који су по њиховом мишљењу највише заступљени у наставном процесу, као активности наставника (задатак број 4), односно, активности ученика (задатак број 5), активности усмерене на повезивање и систематизацију знања ученика у области математике у 5. разреду.

Табела 3: Фреквенција избора појединих активности наставника

Редни број активности	1	2	3	4	5	6	7	8
Фреквенција избора	15	40	46	60	16	4	25	57

1. Постављате текстуалне задатке ученицима подељеним у групе од 4 до 6 ученика;
2. Учествојете активно са ученицима у решавању текстуалних задатака на табли;
3. Постављате питања која упућују ученике на откривање основних својстава односа између величина у оквиру одређеног задатка;
4. Подстичете на различите начине ученике да самостално откривају везе и односе између математичких операција у оквиру одређене групе задатака;
5. Решавате сами на табли карактеристичне задатке за одређене области, уз одговарајућа објашњења;

6. Подстичете ученике да сами једни другима постављају задатке, која омогућавају откривање дубљих веза и односа између математичких операција;
7. Постављате ученицима задатке у којима врше различите трансформације, са циљем упознавања основних својстава математичких операција;
8. Подстичете ученике да самостално, уз Вашу помоћ, постављају и решавају задатке у којима се повезују стечена знања о математичким појмовима и математичким операцијама.

У оквиру задатка број 4, када су у питању активности наставника, њихов избор је био следећи: активност под редним бројем 4 изабрало је 60 наставника, активност под редним бројем 8 изабрало је 57 наставника и активност под редним бројем 3 изабрало је 46 наставника. Фреквенција избора одређених активности наставника приказана је у Табели 3.

У оквиру задатка број 5, када је у питању наставников избор активности које ученици најчешће примењују у настави као активности повезивања знања, њихов избор је био следећи: активност под редним бројем 3 изабрало је укупно 82 наставника, активност под редним бројем 7 изабрало је укупно 37 наставника и активност под редним бројем 1 изабрало је укупно 35 наставника. Фреквенција избора од стране наставника одређених активности ученика усмерених на повезивање знања приказана је у Табели 4.

Табела 4: Фреквенција избора појединих активности ученика

Редни број активности	1	2	3	4	5	6	7	8
Фреквенција избора	35	25	82	7	31	24	37	5

1. Ученици израђују самостално одређене задатке из радних листова;
2. Ученици наводе примере употребе одређених математичких операција у текстуалним задацима;
3. Ученици решавају задатке који им омогућавају да успоставе везе и односе између одређених математичких појмова;
4. Ученици појединачно објашњавају садржај примера у уџбенику;
5. Ученици решавају задатке који омогућавају откривање својстава односа између величина;
6. Ученици у групама, од 4 до 6, решавају одређене задатке;
7. Ученици решавају задатке који им омогућавају да успоставе везе и односе између одређених математичких операција;
8. Ученици, на основу препорука наставника, једни другима постављају задатке.

На основу оваквог давања приоритета наставника математике одговарајућим сопственим активностима и активностима ученика, усмерених на повезивање и систематизацију знања у настави математике, може се закључити да наставници придају значај самосталној активности ученика, која има улогу откривања веза и односа између основних математичких појмова и математичких операција. У том смислу, приоритет се даје активности ученика у оквиру израде математичких задатака, који су постављени на тај начин да омогућавају ученицима самостално откривање повезаности која постоји између математичких појмова и математичких операција.

Питање број 6 било је усмерено на тражење мишљења наставника о томе између којих области рада (наставних тема) у наставном програму и уџбенику је успостављена најбоља повезаност знања. Ово питање је било отвореног типа и наставници су могли да наводе више области између којих је успостављена добра повезаност. У својим одговорима у 63 случаја наводи се да је најбоља повезаност остварена између области дељивости бројева и области проучавања разломака, затим у 41 случају се наводи да најбоља повезаност постоји између области проучавања скупова и скупова тачака, 16 наставника није уопште дало одговор на ово питање, 5 наставника је дало одговор који нема везе са овим питањем и 4 наставника је одговорило са „не знам”. Као што је и анализом садржаја повезаности знања у наставном програму утврђено, и по мишљењу наставника постоји најбоља повезаност знања између области проучавања дељивости бројева и разломака и области проучавања скупова и скупова тачака.

У оквиру питања број 7 наставници математике имали су могућност да се одреде за један од три понуђена одговора о томе шта представља суштински чинилац повезивања математичких знања код ученика. За понуђена три одговора, наставници математике су се одредили на следећи начин: 21 наставник, или 17,95 %, изјаснило се да „познавање основних својстава појединих поступака решавања задатака” представља суштински чинилац повезивања знања код ученика, 62 наставника, или 52,99 %, одредило се за одговор да је то „увиђање повезаности између математичких појмова”, док је 17 наставника, или 14,53 %, изабрало да је то „познавање међусобних односа између појединих математичких операција”. Према овом избору, може се закључити да наставници придају највећи значај активностима ученика усмерених на увиђање повезаности између математичких појмова.

Питање број 8 односило се на улогу коју има решавање проблемских текстуалних задатака у процесу повезивања и систематизације знања ученика. Ово питање је, такође, било отвореног типа. На ово питање наставници су давали следеће карактеристичне одговоре, који су дати у изворном облику:

- „Доприноси у великој мери, јер када ученик уме да примени у пракси стечено знање може се сматрати да је одређену област савладао коректно”.
- „(Омогућава – Р.А.) практичну примену основних законитости у скупу бројева”.

- „Ако је избор задатка добар, тј. ако задатак обухвата довољно ствари (знања) која би требало повезати”.
- „Решавање проблемских задатака продубљује знања ученика и доприноси усвајању нових идеја. Такође, доприноси томе да ученик схвати зашто је неке ствари учио”.
- „У текстуалним задацима су операције повезане са применом”.
- „Решавање текстуалних задатака доприноси повезивању појмова у алгебри и геометрији”.
- „Само код талентованих ученика може допринети продубљивању знања и откривању техника размишљања и математичког језика”.
- „Ако ученик уз решен проблем, такође, напише ‘коректно’ објашњење’.”
- „Кроз текстуалне задатке ученик може да на најбољи начин повеже градиво, тј. знања стечена пре, да их покаже решивши задатак”.
- „Ученици проширују, продубљују и учвршћују наставне садржаје, потврђују њихову корисну вредност, развијају способности, навике и искуства”.
- „Да стечена знања повеже и примени их при решавању проблема”.
- „Повезивање знања одређене области и примена истих у практичним ситуацијама”.
- „Решавање проблемских текстуалних задатака развија логичко мишљење”.
- „Ученици кроз текстуалне задатке повезују одговарајуће појмове и рачунске операције”.

На основу представљених, али и већине одговора осталих наставника на ово питање, може се закључити да они придају велики значај текстуалним задацима проблемског типа. Штавише, они у овој врсти задатака виде подесан начин за обнављање, утврђивање, продубљивање и повезивање математичких знања и појмова, математичких операција и поступака структурирања и решавања задатака код ученика, које се одвија у поступку решавања ових задатака. Такође, улогу ових задатака виде и у развоју логичког мишљења код ученика и оспособљавању за непосредну примену знања. Наставници у текстуалним задацима виде могућност примене интегралног приступа у повезивању математичких знања, појмова и операција код ученика.

У оквиру питања број 9 наставници математике имали су могућност да се одреде за један од три понуђена одговора о томе када је, по њиховом мишљењу, најбоље повезивати знања ученика. Од понуђена три одговора, наставници математике одредили су се на следећи начин: 52 наставника, или 44,44 %, изјаснило се за одговор „у току обраде одређене наставне јединице”, 17 наставника, или 14,53 %, одредило се за одговор „на завршетку сваке наставне јединице”, док се 40 наставника, или 34,19 %, изабрало одговор „на завршетку појединих области”. Према овом избору наставника математике, може се закључити да су они у већини случајева склони приступу повезивању знања ученика, који подразумева осмишљавање ове активности у току обраде наставне јединице, или се у великом

броју случајева, такође, опредељују за приступ повезивања знања на завршетку појединих области. Може се закључити да у пракси реализације наставе математике постоји садржајно допуњавање и комбиновање сва три приступа.

Питање број 10 представљало је у извесном смислу конкретизацију питања број 8, и у њему се тражило да наставници искажу своје мишљење о томе шта је најзначајније за решавање проблемских текстуалних задатака. Од понуђених пет одговора, који су се односили на различите чиниоце успешног решавања текстуалних задатака, наставници су били у могућности да заокруже највише до два понуђена одговора. У том смислу, наставници су се определили на следећи начин: 26 пута као одговор је изабрано „познавање основних математичких појмова”, 35 пута одговор „увиђање односа између величина”, 17 пута одговор „познавање основних својстава појединих математичких операција”, 37 пута одговор „познавање поступака решавања текстуалних задатака” и 82 пута као одговор је изабрано „разумевање текста задатка”. На основу оваквог опредељења наставника уочљиво је да они пресудан значај у процесу решавања текстуалних задатака придају разумевању текста задатка, а потом и значај познавању поступка решавања текстуалних задатака и увиђању односа између величина. Један од наставника је у свом анкетном листу додао и 6. категорију и њу заокружио као свој избор. Та категорија је гласила: „Превођење текста задатка на ‘математички језик’”.

Када је у питању решавање текстуалних задатака наставници математике приоритет дају нечему што представља формални аспект њиховог решавања, њиховом спољашњем својству, оличеном у нивоу разумевања текста задатка за ученике. Придавање кључног значаја од стране наставника спољашњем услову решавања текстуалних задатака доводи на одређени начин у питање праву сврху њиховог решавања у настави, која се састоји управо у откривању предметног садржаја задатка, откривању веза и односа између величина у задатку и њихово претакање у математичку формулацију. Другим речима, кључни део решавања текстуалног задатка не може представљати сам чин разумевања његовог текста, већ уочавање односа између величина које се у задатку јављају и на основу тога осмишљавање поступка његовог решавања.

У оквиру одговора на питање број 11 наставници су били у прилици да изнесу свој став о томе у којој мери је омогућено повезивање знања о функцији и међусобном односу основних математичких операција у наставном програму и уџбенику. Питање је било отвореног типа. Наводимо неке од карактеристичних одговора наставника на ово питање:

- „Није довољно истакнут редослед извођења различитих операција”.
- „Не у великој мери”.
- „Не у довољној мери”.
- „У наставном програму је та повезаност доста добра, али у уџбенику није”.
- „Уџбеник и остала средства (збирка и радни листови) хаотично су систематизовани”.

- „Требало би да у великој мери буде омогућено, али у уџбенику (посебно новом) то није тако и било би пожељно кориговати га”.
- „У малој мери је омогућено то повезивање знања, вероватно због малог фонда часова за ту област”.
- „Не у великој мери. Мислим да одређени делови градива не би требало да се уче у петом разреду, јер нису повезани са остатком градива”.
- „Уџбеници су штур, са малим избором задатака. Уџбеник не омогућава повезивање знања”.
- „Није довољно, али је боље него у претходном уџбенику”.

На основу ових, али и већине одговора других наставника математике, може се закључити да они сматрају да није у довољној мери остварено повезивање знања о функцији и међусобном односу основних математичких операција у наставном програму и уџбенику. Они наводе да се то посебно односи на уџбеник математике за 5. разред, док је у наставном програму нешто боља ситуација у том погледу.

На питање број 12 наставници су одговарали заокруживањем једног од три понуђена одговора. У оквиру овог питања наставници су износили свој став о томе шта је од већег значаја за повезивање знања код ученика. Одговарањем на овај начин добијени су следећи резултати: 62 наставника, или 52,99 %, определило се за одговор „активност ученика усмерена од стране наставника”, 26 наставника, или 22,22 %, за одговор „активност наставника која подстиче ученике на повезивање знања”, док 15 наставника, или 12,82 %, за одговор „самостална активност ученика”. Наставници су се у овом случају у највећем проценту определили да за повезивање знања код ученика највећи значај има активност ученика која је усмеравана од стране наставника. Овај став наставника провлачио се и у оквиру 4. и 5. питања, где је, такође, разматран садржај активности наставника и ученика у процесу повезивања и систематизације знања у настави математике.

У оквиру питања број 13 од наставника је тражено да изнесу свој став и да га образложе, став који се односи на то да ли је познавање математичке структуре задатка, односно, познавање односа између величина, кључно за решавање свих задатака одређене врсте. Као и у претходним случајевима питања отвореног типа, наводимо карактеристичне одговоре наставника:

- „Да, јер свака реч у задатку има математички приказ”.
- „Добија се правилан редослед решавања задатка (алгоритам), повезује се оно што се тражи са оним што је дато”.
- „Јесте, јер то је кључ за мотивацију, тј. да ученик уопште започне рад на проблему”.
- „Некада то није довољно да би се решио задатак. Много је битнија идеја за решавање задатка”.
- „Познавање односа између величина је кључно за решавање задатка”.
- „Не. Често се дешава погрешна процена па је поузданије да знају особине операција, законе и да текст задатка преведу на математички запис”.
- „Не, важније је разумевање текста: шта је дато и шта се тражи?”.

- „Јесте кључно, јер ученик на тај начин показује познавање математичких закона (теорема), као и познавање формула”.
- „Да. Развијање умешности код ученика да се концентрише на односе зависности међу елементима у датом задатку је основни циљ у решавању математичког задатка”.

Наставници математике немају нити јединствен нити јасан став о улози коју за повезивање знања ученика има математичка структура задатка. То се лако може уочити и из садржаја наведених одговора, а слична ситуација постоји и у одговорима већине других наставника. Овај нејасан став по овом питању у складу је са придавањем у већини случајева важности одређеним формалним аспектима решавања задатка, као што је, на пример, придавање значаја разумевању текста задатка. Наставници углавном не усмеравају ученике на обраћање посебне пажње на оно што представља суштину структуре математичког задака, а то је однос између величина и, с тим у вези, на количинске односе који су присутни у задатку.

Питање број 14 је по својој форми било типа скале процене и односило се на став наставника према значају и доприносу самосталног рада ученика у оквиру домаћих задатака за повезивање и систематизацију знања ученика. На ово питање наставници су се изјаснили на следећи начин: 73 наставника, или 62,39 %, определило се за одговор „доприноси у великој мери”, 23 наставника, или 19,66 %, определило се за одговор „доприноси повезивању знања, али у мањој мери”, док се 14 наставника, или 11,97 %, определило за одговор „не доприноси повезивању знања”. Уочљиво је да у већини случајева наставници сматрају да самостални рад ученика у оквиру домаћих задатака у великој мери доприноси повезивању знања ученика.

Код питања број 15 од наставника је тражено да наведу који су, по њиховом мишљењу, кључни поступци повезивања и систематизације знања ученика у области математике у 5. разреду. У оквиру овог отвореног питања постојало је обиље изузетно садржајних описа различитих поступака у настави који, по мишљењу наставника, доприносе повезивању и систематизацији знања ученика. Наводимо поступке који су најчешће спомињани у оквиру одговора наставника: вежбање на часу, израда домаћих задатака, контролна вежба за проверу знања, после сваке обрађене целине издвајање са ученицима онога што је битно (анализа наставне теме), израда текстуалних задатака, усмеравање целине рада у настави у правцу повезивања знања ученика, развијање мотивације ученика израдом занимљивих задатака, решавање задатака који повезују више области и целина, понављање и утврђивање појмова из претходних области рада, примена графичких поступака решавања задатака, израда комбинованих задатака, примена тестова знања, подстицање ученика да откривају везе и односе између математичких појмова и тако даље. Можемо закључити да све ове наведене поступке, иако се они значајно разликују по својој форми и садржају, наставници примењују у процесу сазнавања у настави математике у различитој мери. Обим и начин примене ових поступака непосредно зависи и од тога какав је по при-

роди и по својим основним карактеристикама приступ који наставник остварује у настави, када је у питању процес повезивања знања ученика. Другим речима, примена ових поступака у настави одређена је и ставовима наставника о начинима на које се, према њиховом мишљењу, могу повезивати знања ученика у наставном процесу математике.

Наставници математике придају одговарајући значај активностима и поступцима повезивања и систематизације знања ученика у настави математике у 5. разреду. При том, постоје разлике у обиму и садржају активности на које поједини наставници математике у процесу сазнавања стављају нагласак. Кроз ставове и мишљења наставника математике, исказане кроз одговоре у анкети, не провлачи се чињеница која је непосредно повезана са садржајем наставног програма и уџбеника, у којем су знања дата углавном у готовом виду, и није омогућено ученицима да сопственим напором откривају одређене унутрашње везе и односе и да на тај начин формирају математичка знања и појмове.

Закључци

На основу квантитативне и квалитативне анализе анкете за наставнике математике, могу се извести следећи закључци у овој области истраживања:

1. Постоје разлике у ставовима испитиваних наставника математике према повезивању и систематизацији знања у настави и те разлике се испољавају између осталог и кроз садржај њиховог одређења појма систематизације знања у настави математике. У већини случајева, наставници под систематизацијом знања у настави математике подразумевају процес повезивања математичких знања и појмова, док одређени број наставника под овим појмом подразумева и обнављање, утврђивање и примену стечених математичких знања. Несумњиво је да наставников став о проблему систематизације знања у настави одређује и његов општи приступ овом проблему у настави математике.

2. Испитивани наставници математике придају велики значај самосталној активности ученика у наставном процесу математике у 5. разреду, самосталној активности усмереној на откривање веза и односа између основних математичких појмова и математичких операција. У том смислу, приоритет се даје активностима ученика у оквиру израде математичких задатака који су постављени на тај начин да омогућавају ученицима самостално откривање повезаности која постоји између математичких појмова и математичких операција. Став је наставника математике да управо такве активности треба подстицати код ученика и организовати их у наставном процесу. Међутим, овај став наставника о значају самосталне активности ученика није у складу са стварним стањем у настави математике, где ученици нису у довољној мери активни, када је у питању њихова самостална активност при решавању математичких задатака, односно само мали број ученика је активан у том смислу.

3. Испитивани наставници математике придају велики значај текстуалним задацима проблемског типа. Штавише, они у овој врсти задатака виде подесан

начин за утврђивање, продубљивање и повезивање математичких знања и појмова код ученика, боље упознавање основних својстава и повезивање математичких операција и поступака структурирања и решавања задатака код ученика, што се одвија у поступцима решавања ових задатака. Такође, улогу ових задатака виде и у развоју логичког мишљења код ученика и оспособљавању за непосредну примену знања, што представља важне задатке наставе математике. Наставници у текстуалним задацима виде могућност примене интегралног приступа у повезивању математичких знања, појмова и операција код ученика. С друге стране, наставници математике већином сматрају да је најзначајније за решавање текстуалних задатака разумевање текста задатка, што је само по себи противречно са њиховим ставом да се израдом текстуалних задатака могу повезивати и систематизовати знања ученика у одређеној области. Придавање кључног значаја од стране наставника спољашњем услову решавања текстуалних задатка доводи у питање, на одређени начин, праву сврху примене ове врсте задатака у настави која се састоји управо у *откривању предметног садржаја задатка, откривању односа између величина* заступљених у задатку и њихово правилно структурирање у оквиру математичке формулације задатка.

Резултати до којих се дошло у овом истраживању указују на потребу да се приликом различитих промена које се чине у оквиру наставног програма математике узму у обзир и перцепције, ставови и мишљења наставника математике, као практичара чије искуство има велики значај за унапређивање садржаја наставе математике.

Литература

- Антонијевић, Р. (1998). Активност ученика у процесу усвајања појмова у настави, *Педагошка стварност*, бр. 9-10, 737-749.
- Антонијевић, Р. (2000). Научно-теоријски појмови као основа садржаја наставе, *Педагогија*, бр. 3-4, 455-460.
- Антонијевић, Р. (2001). Наставни садржаји и развој система појмова код ученика, *Зборник Института за педагошка истраживања*, бр. 33 (293-306). Београд: Институт за педагошка истраживања.
- Dogan, M. (2011). Trainee teachers' attitudes about materials and technology use in mathematics education. Преузето 16. октобра 2011, са http://atcm.mathandtech.org/EP2011/regular_papers/3272011_19602.pdf
- Golafshani, N. (2011). Teachers' conception of mathematics and their instructional practices. Преузето 21. октобра 2011, са <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome15/golafshani.pdf>
- Mullis, I. V. S., M.O. Martin, G.J. Ruddock, Ch.Y. O'Sullivan, A. Arora & E. Erberber (2005): *TIMSS 2007 assessment frameworks*. Chestnut Hill, MA: Boston College.

- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice, *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 15, 105-127.
- White, A. L., J. Way, B. Perry & B. Southwell (2006). Mathematical attitudes and achievement in primary pre-service mathematics teacher education, *Mathematics Teacher Education and Development*, Vol. 7, 33-52.

Radovan Antonijevic, Ph. D., Belgrade

TEACHERS' PERCEPTIONS OF THE NATURE OF KNOWLEDGE
INTERCONNECTEDNESS IN MATHEMATICS TEACHING

Summary

The subject of study in this paper are mathematics teachers' perceptions of the nature and basic characteristics of knowledge interconnectedness within the curriculum and mathematics teaching. The starting assumption for the constitution of objectives of the study makes an important standpoint that the views and opinions of teachers are very important, as a direct implementer of teaching, as well as the content of teaching, the ways in which knowledge and concepts related to curriculum, the ways to connect the knowledge in the teaching process can be effectively carried out. The survey covered a total of 117 teachers who teach mathematics in the fifth grade of primary school. Teachers from 73 schools in eight municipalities of Belgrade are included. Implementation of the study, analysis and interpretation of data collected and the results obtained led to the following key conclusions: (1) there are differences in teachers' attitudes towards systematization of knowledge in mathematics teaching and those differences are expressed through the definitions of the content of their systematization of knowledge in mathematics teaching; (2) teachers attach great importance to the individual activities of students in the mathematics teaching in the fifth grade, aimed at discovering connections and relationships between basic mathematical concepts and operations, and (3) mathematics teachers attach great importance to text type of problem tasks, such as those in this type of task as convenient way to identify, strengthen and connect mathematical knowledge and concepts in students, as well as for better understanding of the basic properties and connecting mathematical operations and procedures for structuring and solving problems.

Keywords: mathematics teaching, teacher perceptions, knowledge interconnectedness, knowledge systematization.

Д-р Радован Антонијевић, Белград

ВОСПРИЯТИЯ УЧИТЕЛЕЙ О ХАРАКТЕРЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЗНАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Резюме

Предметом исследования в настоящей работе являются восприятия учителей о природе и основных характеристиках взаимосвязи знаний в рамках учебной программы и процесса обучения математике. Исходным предположением для формулировки, составления предмета исследования было положение о том что очень важными являются понимания и восприятия учителей, как непосредственных реализаторов обучения, касающиеся содержания процесса обучения, способов взаимосвязи между знаниями и понятиями в учебной программе, и какими способами взаимосвязь знания в процессе обучения можно эффективно реализовать. В опросе участвовало 117 учителей математики преподающих в пятом классе начальной школы. В анкету включены учителя из 73 школ на территории восьми белградских общин. Реализация исследований, анализ полученных данных и толкование полученных результатов, дали следующие важные заключения: 1/ существуют различия в положениях учителей математики к систематизации знаний в процессе обучения и эти различия проявляются и через содержание их определения понятия систематизации знаний в обучении математике; 2/ учителя придают большое значение самостоятельной активности учеников в процессе обучения математики в пятом классе, направленной к открытию связей и отношений между основными математическими понятиями и математическими действиями, операциями, и 3/ учителя математики придают большое значение текстуальным заданиям проблемного типа, так как они в таком виде заданий видят соответствующий способ подтверждения, углубления и взаимосвязи математических знаний и понятий у учеников и лучшего усвоения основных свойств и связывания математических операций и поступков составления, определения структуры и решения заданий.

Опорные слова: процесс обучения математике, восприятие учителей, взаимосвязь знаний, систематизация знаний