



КВАНТИТАТИВНА ПРОМЕНА МЕТАКОГНИТИВНИХ АКТИВНОСТИ УЧЕНИКА ПОД УТИЦАЈЕМ ПРОБЛЕМСКЕ НАСТАВЕ

Гордана Мишчевић*

Учитељски факултет, Београд

Апстракт. Полазећи од Флејвелових теоријских оквира, за предмет овог рада одабрано је проучавање учесталости метакогнитивних активности која се мења под утицајем двомесечне примене проблемске наставе у оквиру предмета Познавање природе. Узорак су сачињавали десетогодишњи ученици. У раду се користио узрасту прилагођен инструмент у коме се тражило од ученика да се изјасне о учесталости метакогнитивних активности за које они верују да су применили пре, током и након решавања проблема. Присуство метакогнитивних активности је утврђивано у фазама планирања, праћења и евалуације. Резултати показују да проблемска настава доприноси већој присутности метакогнитивних активности у планирању у односу на традиционалну наставу. Да би се свестраније идентификовале метакогнитивне потенцијалне активности, наредна истраживања би могла бити усмерена на коришћење не само овог и сличних инструмената, већ и протокола »гласног размишљања«.

Кључне речи: метакогнитивне активности, проблемска настава, квантитативна промена, десетогодишњаци, познавање природе.

Истраживања метакогниције имају корене у развојној и когнитивној психологији. У развојној се одвијају од седамдесетих година, а у когнитивној се везују за Хартова (Hart, 1965) истраживања »искустава осећања да се зна« (feeling of knowing experiences). Иако се термин »метакогниција« није одмах дословно употребљавао, појаве које су укључене у њега делимично су већ познате и истраживане у оквиру различитих психолошких система. Према Флејвелу (Flavell, 1976), за чије се радове из области изучавања памћења, о метамеморији, везују прва истраживања метакогниције, она се састоји из два сегмента: метакогнитивних знања (о карактеристикама задатка, стратегијама и слично) и метакогнитивних доживљаја, који могу да претходе, догоде се током решавања задатка, или следе након њега. Дефинисањем и проучавањем метакогни-

* E-mail: gordana.miscevic@uf.bg.ac.yu

ције бавио се и Стернберг (Sternberg, 1977, 1983) у чијој триархичној теорији се говори о извршним процесима који контролишу стратегије које се користе у интелигентном понашању. Браун (Brown, 1987), као појаве које су садржане у оквиру метакогниције, наводи: свест о сопственом когнитивном функционисању (свест о специфичностима, моћима и ограничењима когнитивног функционисања човека); метакогнитивна искуства (субјективне доживљаје до којих долази услед неке привремене потешкоће или промене у когнитивном функционисању, као што су утисак да негде постоји грешка, осећај збуњености, или неки сличан доживљај); стратегије праћења и управљања сопственом когницијом и понашањем.

Даљим прегледом радова у којима се разматра метакогниција може се запазити да су овом појму додељивана различита значења, али да се већина истраживача слаже да се метакогниција односи на размишљање појединца, надгледање, осматрање и контролу над размишљањем (Kilpatrick, 1985). Метакогнитивно знање представља свест о сопственом процесу мишљења, док се метакогнитивне вештине и стратегије односе на планирање, праћење и евалуацију сопственог мисаоног процеса. Наведени приступ појму »метакогниција« заступљен је и у нашој средини (Rosandić, 1995). Ковач-Церовић (1998), разматрајући метакогнитивну активност, наглашава да она представља повезивање разнородних појава и успостављање везе међу елементима који припадају различитим категоријама метакогнитивно релевантних феномена: метакогнитивним знањима, метакогнитивним доживљајима и метакогнитивно релевантним оруђима мишљења. Канкараш (2004) уочава да се под појмом »метакогниција« најчешће подразумевају *знања* о сопственом когнитивном функционисању, *стратегије* праћења и управљања сопственом когницијом и понашањем и *субјективни доживљаји* који извиру из промена или привремених потешкоћа у когнитивном функционисању.

Метакогнитивни феномени и данас заокупљају пажњу истраживача, и док су ранија истраживања више базирана на метакогнитивним знањима, савремена се више фокусирају на метакогнитивну контролу. Нека од текућих истраживања односе се на краткотрајне и дуготрајне метакогнитивно контролисане стратегије (Son, 2005), улогу метакогниције у разумевању прочитаног текста (Wiley *et al.*, 2005), као и проучавање феномена да се »нешто налази на врху језика« (tip-of-the-tongue) и »осећају да се зна« (feeling of knowing) (Widner *et al.*, 2005).

За проучавање метакогниције коришћене су различите технике: инвентари (Fortunato *et al.*, 1991), интервјуисање (Swanson, 1990), листа осматрања (Manning *et al.*, 1996), као и технике подешавања (Pressley *et*

al., 1987) у којима се разлика између ученикове самопроцене и актуелног постигнућа израчунава преко одступања или величине грешке. Када су у питању инвентари, инструмент Фортунатове и сарадника (Fortunato *et al.*, 1991) – тзв. *инвентар стратегијског решавања проблема* који се састоји од 21 ставке на тростепеној Ликертовој скали – послужио је за израду *инвентара метакогнитивне свести* (Sperling *et al.*, 2002) који се састоји од 12 ставки на тростепеној Ликертовој скали (за узраст од трећег до петог разреда), односно 18 ставки на петостепеној Ликертовој скали (за узраст од шестог до деветог разреда). Фортунато и сарадници (Fortunato *et al.*, 1991) су показали како се применом њиховог инструмента могу издвојити слабије заступљене метакогнитивне активности које би требало више подстицати при решавању задатака из математике. Што се тиче истраживања Сперлинга и сарадника (Sperling *et al.*, 2002), они су само развили поменуте верзије инструмента за млађи и старији узраст, који се одликовао двофакторском структуром (знање о когницији и регулација когниције).

Гешталт психолози су методом проблемских задатака истраживали стваралачко мишљење човека. Учење путем решавања проблема Гане (Gagne, 1985) сматра највишим нивоом у хијерархији учења, док Клаусмајер (Klausmeier, 1980) способност решавања проблема сматра најважнијим исходом учења. Брунер (Bruner, 1966) указује да је учење успешније када се са спољашње мотивације, у виду добрих оцена или похвала, пређе на унутрашњу мотивацију, на задовољство које ученици осећају приликом решавања проблема и усавршавања својих техника учења. Проблемска настава је дидактичка стратегија којом се ангажују најсложеније мисаоне активности ученика. »Учење путем решавања проблема у настави је ментална активност у којој доминира решавање спорних и сложених практичних проблема у наставној грађи, а које је праћено интензивном мисаоном активношћу, стваралачким и самосталним радом ученика и чији је продукт стално прогресивно мењање личности и постизање бољих резултата у настави« (Ničković, 1970: 5).

Методологија истраживања

Циљ истраживања. У истраживању су проучаване квантитативне промене метакогнитивних активности ученика под утицајем проблемске наставе. Под метакогнитивним активностима подразумевали смо стратегије праћења и управљања сопственом когницијом и понашањем. Испитивани метакогнитивни аспекти односили су се на *планирање, праћење и евалуацију* сопствених мисаоних активности пре решавања задат-

ка, током процеса решавања и након њега. Циљ истраживања је био да се утиче на промену метакогнитивних активности путем примене проблемске наставе у којој су ученици приближно подједнак број часова решавали проблеме, индивидуално, у тандему и у малим групама. Садржај експерименталног програма сачињен је према Наставом плану и програму предмета Познавање природе, али су током примене проблемске наставе ученици користили »мапу« у којој су наведени потенцијални кораци за успешно решавање проблема (табела 1). Они су се током решавања проблема самостално опредељивали када ће их и у којој мери користити као помоћ.

Табела 1: Мапа за помоћ у решавању проблема

Кораци	Питања за помоћ
Први	Да ли постоји нека реч која ти је непозната?
	Реци својим речима шта је проблем?
	Шта се од тебе тражи да урадиш у овом задатку?
	Који су ти подаци познати?
Други	Који детаљи су небитни?
	Како би могао да решиш овај задатак? Слободно саопшти све идеје.
Трећи	Да ли ти овај задатак личи на неки који си раније решавао?
	Која од идеја је најбоља за решење проблема?
Четврти	Због чега си изабрао баш ту идеју?
	Покушај да поједноставиш проблем.
	Покушај да помоћу схеме, или на неки други начин представиш проблем.
Пети	Да ли се твоје решење потпуно уклапа у проблем?
	Провери да ли се решење може искористити у некој другој ситуацији.
	Да ли се проблем може решити на још лакши начин?
	Да ли од овога постоји још боље решење?

Узорак. Узорак је чинило 82 ученика из три приградске школе у Београду (табела 2).

Табела 2: Структура узорка према групи, школи и полу

Група	Школа	Мушки пол	Женски пол	Укупно	
Контролна	»Раде Кончар«	11	16	27	27
	»Раде Кончар«	14	13	27	
Експериментална	»Алекса Шантић«	11	9	20	55
	»Војвода Путник«	4	4	8	
Укупно		40	42	82	

Сви ученици су редовно похађали IV разред, што значи да су имали између 10 и 11 година. Број ученика у наведеним одељењима био је већи (98), али су разматрани само они ученици (N=82) за које постоје подаци о метакогнитивним активностима пре и после реализације истраживања.

Варијабле. Независна варијабла је примењени начин рада (1 – традиционална настава – контролна група; 2 – проблемска настава – експериментална група). Зависне варијабле су индикатори појединачних метакогнитивних активности као и:

- мета0 – ниво метакогнитивних активности пре експеримента;
- мета1 – ниво метакогнитивних активности после експеримента;
- нап.мета – напредак метакогнитивних активности, тј. разлика нивоа мета1 и мета0.

Инструмент. Метакогнитивне активности су испитиване на тростепеној скали Ликертовог типа. Од ученика је тражено да се изјасне колико често користе одређену метакогнитивну активност. Свака метакогнитивна активност била је репрезентована једном ставком. Полазна основа за конструисање инструмента у овом истраживању био је метакогнитивни упитник Фортунатове и сарадника (Fortunato *et al.*, 1991) који је током пилот истраживања дат у оригиналној форми, преведеној на наш језик, ученицима школе »Владислав Рибникар«. Алфа поузданост на узорку од 65 ученика износила је 0.76 и примећено је да оволики број ставки замара ученике. Поједине ставке биле су веома сличне па су могле бити синтетизоване у једну. Треба напоменути да аутори оригиналне скале у свом раду нису навели њену поузданост, нити доказ за факторску структуру, већ само проценте ученика који су се одређивали за одређене опције. Како је већ истакнуто, поменута скала послужила је Сперлингу и сарадницима (Sperling, Howard, Miller & Murphy, 2002) у развоју инструмента.

Инструмент овог истраживања садржи шеснаест ставки које се одnose на:

- Осам метакогнитивних активности за период *пре* решавања задатка (на пример, ставка седам: *покушао сам да уочим делове задатка*), тј. фазу планирања;
- Пет метакогнитивних активности за период *током* решавања задатка (на пример, ставка дванаест: *покушавао сам да цртежом појасним задатак*), тј. фазу праћења;
- Три метакогнитивне активности за период *након* решавања задатка (на пример, ставка шеснаест: *размишљао сам о још неком начину решавања задатка*), тј. фазу евалуације.

Ученикова метакогнитивна активност представљена је просечном вредности на ових шеснаест ставки (одговори *не, можда, да*, скоровани су у свакој ставци са 0, 1 и 2, респективно). Кронбахов коефицијент поузданости ове мере, рачунат за цео узорак (N=82), износио је 0.71 пре експеримента и 0.78 после њега.

Третман. Реализација експерименталног програма трајала је шеснаест школских часова у оквиру редовне наставе Познавања природе. Проблемски задаци које су ученици решавали односили су се на основне појмове географије, физике и астрономије и били су класификовани у седам типова:

- откривање појава и процеса који су непознати задавањем два крајња стања, почетног и завршног;
- централни догађај је познат, а истражује се шта му је претходило и шта може да следи;
- дате су чињенице, а треба сагледати какви се све задаци могу формулисати на основу њих;
- дат је резултат, а траже се подаци који су били неопходни да се до њега дође;
- приказати могућности примене стечених знања у новим ситуацијама;
- нуди се низ могућих решења за одређени догађај, а задатак је да се изабере једно и прикупе аргументи за њега;
- откривање веза између два предмета, бића или појава.

Табела 3: Целине које су обухваћене експерименталним програмом

- основне особине ваздуха
- кисеоник – саставни део ваздуха
- загађивање ваздуха
- струјање ваздуха
- тло
- скривена блага земље – руде, минерали и горива
- различити облици кретања
- кретање и мировање
- од чега зависи брзина кретања и пређеног растојања – пут
- мерење пређеног растојања метром по храпавим и глатким површинама
- зашто све пада на земљу
- кретање у свакодневном животу
- кретање Земље

Свака од наведених целина била је операционализована посебно састављеним системом задатака. На пример, за *мерење пређеног растојања метром по храпавим и глатким површинама* коришћена су два аутомобилчића на навијање и стазе од хартије и таписона. Део питања за ученике је гласио:

- Који аутомобил ће пре стићи на циљ, ако су једнако навијени и полазе у исто време ?
- Због чега ?
- Како можеш метром да измериш та растојања ?
- Размисли, шта би могао да урадиш да исти аутомобили, на истим стазама истовремено стигну до циља?

У експерименталном програму се настојало да се наведени типови задатака подједнако заступе јер овакав приступ подстиче ученике да планирају решавање задатака (посматрајући при томе не само себе, већ и друге, са тенденцијом да успешни начини планирања временом постану део њихових сопствених репертоара), да прате свој и туђ начин рада и увиђају кораке који им олакшавају рад, као и да након завршетка рада процењују (евалуирају) постигнуто према аналогiji са четвртим типом задатака.

Процедура. Иницијално мерење извршено је пре реализације експерименталног програма, а финално мерење након реализованог шеснаестог часа. Временски оквири у које су смештени реализација експерименталног програма и задавање мерних инструмената износили су три месеца. Задавање инструмената извршио је сâм аутор. Наставу су реализовали учитељи који су претходно били у договору са аутором, који је у сваком одељењу, почетком реализације програма, одржао ученицима по један час (што је учитељима, поред иницијално добијене, представљало додатну инструкцију). Током даље реализације експерименталног програма аутор је провео по један час у сваком одељењу пратећи рад учитеља и лично одржао још два часа ради што квалитетније реализације експерименталног програма.

Статистичка анализа. Ради анализе по метакогнитивним ставкама појединачно и групама ових ставки, изворни скорови за 16 метакогнитивних активности трансформисани су у скорове под Гутмановим моделом мерења. Примењене формуле наведене су у Кнежевић и Момировић (1996).

Резултати истраживања

Средње вредности и стандардна одступања мерених варијабли за групе у истраживању (изворни скорови) дате су у табели 2. Како је већ истакнуто у одељку Инструмент, вредности варијабли мета0 и мета1 исказане су на скали 0–2 (0 – активност није била заступљена, 1 – активност је можда била заступљена и 2 – активност је била заступљена). Утврђено је да је, за разлику од контролне, у експерименталној групи напредак метакогнитивних активности био значајан ($t = 2.14$; $df = 54$; $p = 0.04$). Што се тиче утицаја експерименталног фактора (третман или без третмана) на различите испитанике, добијене корелације (на нивоу 0.7) показују да овај фактор није реметио релативни положај испитаника у оквиру група. Напомињемо да расподела коришћених варијабли није значајније одступала од нормалне у обе групе.

Користећи скорове под Гутмановим моделом мерења, табела 5 приказује дескриптивну статистику и значајност разлике у анализи коваријансе код које је зависна варијабла била просечни скор метакогнитивних активности након експеримента (за све активности као и за групе активности), независна варијабла група у експерименту (контролна насупрот експерименталној), а коваријат одговарајући просечни скор метакогнитивних активности пре експеримента. Резултати указују да је експериментална група показала учесталије укупне метакогнитивне активности ($F_{1,79} = 4.63$; $p < 0.05$) које су резултат учесталијих метакогнитивних активности у фази планирања ($F_{1,79} = 6.68$; $p < 0.05$). Одговарајуће парцијалне корелације показале су да је, у поређењу са контролном, експериментална група на крају експеримента имала 5.8% учесталије укупне метакогнитивне активности и 7.8% учесталије метакогнитивне активности у фази планирања (ове корелације су респективно биле 0.24 и 0.28; $df = 79$; $p < 0.05$). Када је у питању учесталост појединачних активности на крају експеримента, уочене су само значајне разлике у корист експерименталне групе и то само код активности 1, 3, 6 и 13 («Више пута сам читао задатак», «Својим речима сам покушао да изразим задатак», «Схватио сам шта у задатку треба да се нађе» и «Записивао сам оно што је било главно»), али су и ове разлике такође биле мале (8.4%, 5.3%, 6.3%, 4.8%, респективно).

Табела 4: Средње вредности, стандардна одступања и корелације за коришћене варијабле о метакогнитивним активностима ученика (изворни скорови)

Варијабле	Контролна група (N=27)	Експериментална група (N=55)
мета0 (иницијално стање)	1.36 (0.26)	1.39 (0.34)
мета1 (финално стање)	1.34 (0.36)	1.46 (0.31)
корелација мета0 & мета1	0.73*	0.70*
мета1-мета0	-0.02 (0.25)	0.07* (0.25)

* бројеви су статистички различити од нуле ($p < 0.05$)

Табела 5: Дескриптивна статистика и значајност разлике у анализи коваријансе (К – контролна група, Е – експериментална група)

Активности	Коваријат М (SD)		Зависна варијабла М (SD)		Дотерана зависна варијабла М		$F_{1,79}$
	К	Е	К	Е	К	Е	
Планирање (ставке 1-8)	1.41 (0.24)	1.35 (0.33)	1.39 (0.37)	1.51 (0.31)	1.36	1.53	6.68*
Праћење (ставке 9-13)	1.32 (0.32)	1.38 (0.35)	1.27 (0.29)	1.40 (0.29)	1.29	1.39	2.92
Евалуација (ставке 14-16)	1.30 (0.31)	1.41 (0.36)	1.28 (0.40)	1.38 (0.36)	1.33	1.35	0.12
Све (ставке 1-16)	1.36 (0.25)	1.37 (0.32)	1.33 (0.34)	1.45 (0.29)	1.34	1.45	4.63*

Дискусија

Наведени резултати иду у прилог коришћењу проблемске наставе. Наставници често сматрају да је битно да они ученицима од првог до четвртог разреда јасно и детаљно изложе целокупно градиво, јер ће само тако бити у стању да потребно науче. Питање које се овде поставља јесте: шта у овом случају значи реч »научено«. У већини случајева, то је синоним за репродукцију онога што је наставник изложио, или што је приказано у уџбеницима. Када ученике запитамо да објасне на који начин су учили, они ће углавном бити збуњени питањем, јер о свом процесу учења нису ни размишљали. Међутим, када током године наставник део времена посвећује проблемској настави и разговара са ученицима не само о исходима, већ и о процесима, о различитим начинима откривања законитости и различитим угловима посматрања, тада ће и ученици почети да обраћају пажњу на начин на који уче и тражити боља решења. Ако им помогнемо и подстичемо их, временом ће постајати све свеснији својих метакогнитивних активности и почеће са њиховом квалитетнијом применом. Према Низбету и Шуксмиту (Nisbet & Schucksmith, 1986), експлицитно подстицање метакогнитивних активности требало би започети око десете године, а то је управо узраст ученика који су учествовали у овом истраживању. Има и другачијих мишљења, на пример у истраживању ученика узраста 6–8 година (Annavirta & Vargas, 2006), током решавања проблемских задатака, уочено је да су чак и са шест година испитаници, који су исказали више нивое знања о факторима и стратегијама које утичу на когнитивну активност, боље регулисали и своја постигнућа.

Инструмент којим се утврђивао ниво метакогнитивних активности садржи три целине (везане за планирање, праћење и евалуацију). Учињен је покушај да се оне анализирају одвојено иако чине нераскидиву целину. Чини се да постоји ризик код истраживања метакогниције који се односи на немогућност изоловања неког појединачног метакогнитивног процеса, јер када се он потпуно изолује, онда престаје да буде метакогнитивни процес »а ако желимо да задржимо њен метастатус, то више није изоловани процес већ сплет сложених процеса који региструју и оно што нисмо неизоставно желели да региструју. Понављање оваквих истраживачких искустава уверава нас да у њиховој основи не леже толико грешке експерименталних процедура већ пре свега природа метакогниције« (Ковач-Серовић, 1998: 35). Упркос овим потешкоћама, занимало нас је да ли је проблемска настава довела до учесталијих метакогнитивних активности ученика.

Резултати презентовани у оквиру табеле 5 указују да су, у односу на ученике који су учили на традиционалан начин, ученици који су били поучавани проблемском наставом имали учесталије метакогнитивне активности на крају експеримента. Добијеном резултату највише су допринеле метакогнитивне активности у фази планирања. Разлоге успешности само ове фазе могуће је објаснити релативно кратким трајањем експеримента као и чињеницом да је приликом решавања задатака, уз помоћ коришћене мапе, пажња и концентрација ученика постепено попуштала (радило се о десетогодишњацима) како се са питањима за помоћ, тј. фазама (планирање, праћење и евалуација) одмицало. С обзиром на то да варијабла »примењени начин рада« објашњава само 7.8% разлика између експерименталне и контролне групе, када су у питању метакогнитивне активности у фази планирања манифестоване на крају експеримента, практична значајности реализованог експерименталног програма је ипак мала, поготово ако се има у виду да су ове разлике настале као последица промена код свега три активности (»Више пута сам читао задатак«, »Својим речима сам покушао да изразим задатак« и »Схватио сам шта у задатку треба да се нађе«). Међутим, треба имати у виду да је експеримент био релативно кратак. Он није био експлицитно фокусиран на метакогнитивне активности које тек, како је истакнуто, плански могу да се успешно унапређују на узрасту наших испитаника. Поред тога, чешћу примену неке активности није лако постигнути. Таква је, на пример, она која се односи на размишљање о томе да ли је раније решаван неки сличан задатак.

Малу учесталост размишљања о томе да ли је раније решаван неки сличан задатак експериментално потврђују Фортунато и сарадници (Fortunato *et al.*, 1991) јер је на узорку 165 ученика седмог разреда просек ове активности, исказан на скали 0–2, износио 0.98 (тј. одговор ученика је у просеку био »можда је користим«). Резултате истраживања ових аутора није могуће директно поредити са резултатима нашег истраживања јер Фортунато и сарадници (Fortunato *et al.*, 1991) само показују како се применом њиховог инструмента (сличан нашем, креираном под његовим утицајем) могу издвојити слабије заступљене метакогнитивне активности које би требало више подстицати при решавању задатака из математике (ови истраживачи не анализирају ефекте третмана на развијање метакогнитивних активности). Ипак, лако је код њих уочити ретку примену следеће две активности: »Записивао сам оно што је било главно« (просек 0.85 на скали 0–2) и »Размишљао сам о још неком начину решавања задатака« (просек 0.71 на скали 0–2). Учесталости ове две активности на нашем читавом узорку (N=82), исказане на

скали 0–2 респективно су износиле 1.67 и 1.22 (пре експеримента) и 1.69 и 1.33 (после експеримента). Ови просеци указују да док је за развијање активности »Записивао сам оно што је било главно« било простора (од 1.22 до 2.00), могућности за унапређивање активности »Размишљао сам о још неком начину решавања задатака« биле су веома мале (од 1.67 до 2.00). С обзиром на то да је простор за унапређивање метакогнитивних активности био мали и код неких других индикатора (на пример, »Проверавао сам свој рад« од 1.75 до 2.00), намеће се потреба да се коришћена тростепена скала (0 – не, 1 – можда, 2 – да) замени осетљивијом, рецимо четворостепеном скалом (на пример, 0 – не, 1 – понекад, 2 – често, 3 – увек). Међутим, треба имати на уму да наша искуства у развијању коришћеног метакогнитивног упитника не иду у прилог оваквог приступа јер за ученике овог узраста финије диференцирање може бити сложено.

Већина истраживања метакогниције базирана су на испитаницима старијег узраста (средњошколцима, студентима), а мало истраживача се одлучивало да испитује овај проблем са ученицима млађег основношколског узраста. Међу њима је Георгиадес (Georghiadis, 2004), који је са једанаестогодишњацима, практикујући метакогнитивно подстицајне активности, открио да директно форсирање једне метакогнитивне активности не само да може да изазове отпор ученика, већ и да доведе до њене механичке примене. Интересантно је да се у његовом експерименту посебно издвојило прављење појмовних мапа. У нашем експерименту томе би најсличнија била дванаеста метакогнитивна активност – *покушавао сам да цртежом појасним задатак* – приликом које ученик сликовно представља однос надређених и подређених појмова и код које, након двомесечне примене проблемске наставе, није било значајне разлике. Разлог томе можда се крије у податку да се код Георгиадеса директно, у току сваког часа, неколико минута посвећивало изради концепт-мапа па су због тога ученици чешће и све садржајније изводили ову активност.

Неоспорно је да су метакогнитивне активности условљење карактером постављеног задатка (Lester, 1985), јер, рецимо, цртеж не мора бити продуктиван у његовом појашњењу. Стога је у циљу постизања већих ефеката наставе усмерене ка унаређивању метакогнитивних активности, више пажње потребно посветити могућностима типова задатака 1–7 у домену подстицања конкретних група метакогнитивних активности и експлицитно користити те могућности у дужем временском периоду. Рецимо, задатак типа 6 (*Нуди се низ могућих решења за одређени догађај, а задатак је да се изабере једно и прикупе аргументи за њега*)

повезан је са метакогнитивном активношћу евалуације (*Проверавао сам тачност решења*).

Закључак

Основно истраживачко питање било је да ли и како проблемска настава у предмету Познавање природе утиче на квантитативне промене метакогнитивних активности ученика. Под метакогнитивним активностима подразумевали смо стратегије праћења и управљања сопственом когницијом и понашањем. На основу добијених резултата може се извести основни закључак да примењена проблемска настава доприноси учешћу у примени метакогнитивних активности ученика у фази планирања.

Примењеном техником мерења метакогниције било је могуће открити квантитативни напредак метакогнитивних активности код ученика. Оно што би могло да представља следећи корак и тему за неко наредно истраживање јесте коришћење анализе протокола »гласног размишљања«. На овај начин могла би се добити још потпунија слика проучаваних процеса, јер би био омогућен унутрашњи увид у секвенце и обрасце метакогнитивних активности (Schoenfeld, 1992). Наравно, значајну пажњу требало би посветити избору типова задатака који су најприкладнији за подстицање одговарајуће метакогнитивне активности или групе ових активности. Треба имати у виду да, како истичу Низбет и Шуксмит (Nisbet & Shucksmith, 1986), године од десете до четрнаесте представљају веома важан, али често занемаривани период када је у питању плански утицај на метакогнитивне активности.

Напомена. Чланак представља резултат рада на пројекту »Промене у основношколском образовању: проблеми, циљеви, стратегије«, број 149055 (2006-2010), чију реализацију финансира Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије.

Коришћена литература

- Annevirta, T. & M. Vauras (2006): Developmental changes of metacognitive skill in elementary school children, *Journal of Experimental Education*, 74, 3, 197–225.
- Brown, A.L. (1987): Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms; in F. E. Weinert & R. H. Kluwe (eds): *Distributed cognitions: psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bruner, J. (1966): Some elements of discovery; in L. Schulman & E. Keislar (eds.): *Learning by discovery* (101–115). Chicago: Rand McNally.

- Flavell, J. H. (1976): Metacognition aspects of problem solving; in L. Resnick (ed.): *The nature of intelligence*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fortunato, I., D. Hecht, C. Tittle & L. Alvarez (1991): Metacognition and problem solving, *Arithmetic Teacher*, 39, 4, 38–40.
- Gagne, R. M. (1985): *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Georgiades, P. (2004): Making pupils conceptions of electricity more durable by means of situated metacognition, *International Journal of Science Education*, 26, 1, 85–99.
- Hart, J. T. (1965): Memory and the feeling of knowing experience, *Journal of Educational Psychology*, 56, 208–216.
- Kankaraš, M. (2004): Metakognicija: nova kognitivna paradigma, *Psihologija*, 37, 2, 149–161.
- Kilpatrick, J. (1985): Reflection and recursion, *Educational Studies in Mathematics*, 16, 1–26.
- Klausmeier, H. J. (1980): *Learning and teaching concepts*. New York: Academic Press.
- Knežević, G. i K. Momirović (1996): RTT9G i RTT10G: Programi za analizu metrijskih karakteristika kompozitnih mernih instrumenata; u K. Momirović (ur.): *Problemi merenja u psihologiji (primena računara)* (37–56). Beograd: Institut za kriminološka i sociološka istraživanja.
- Kovač-Cerović, T. (1998): *Kako znati bolje: razvoj metakognicije u svakodnevnom odnosu majke i deteta*. Beograd: Institut za psihologiju.
- Lester, F. K. (1985): Methodological considerations in research on mathematical problem-solving instruction; in E. A. Silver (ed.): *Teaching and learning mathematical problem solving: multiple research perspectives* (41–69). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Manning, B.H., S.E. Glasner & E.R. Smith (1996): Cognitive self-regulated learning aspects of metacognition: a component of gifted education, *Roeper Review*, 18, 3, 217–223.
- Nisbet, J. & J. Schucksmith (1986): *Learning strategies*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Ničković, R. (1970): *Učenje putem rešavanja problema u nastavi*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva SRS.
- Pressley, M., J. R. Levin, E. S. Ghatala & M. Amhad (1987): Test monitoring in young grade school children, *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 430–450.
- Rosandić, R. (1995): *Pedagoška psihologija*. Beograd: Učiteljski fakultet.
- Schoenfeld, A. (1992): Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics; in D. Grows (ed.): *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (334–370). New York: Macmillan.
- Son, L. (2005): Metacognitive control: children's short-term versus long-term study strategies, *Journal of General Psychology*, 132, 4, 347–363.
- Sperling, R., B. Howard, L. Miller & C. Murphy (2002): Measures of childrens knowledge and regulation of cognition, *Contemporary Educational Psychology*, 27, 1, 51–80.
- Sternberg, R.J. (1977): *Intelligence, information processing and analogical reasoning*. Hillsdale, NY: Erlbaum.
- Sternberg, R.J. (1983): Criteria for intellectual skills training, *Educational Researcher*, Vol. 12, 6–12.
- Swanson, H.L. (1990): Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving, *Journal of Educational Psychology*, 82, 2, 306–314.
- Widner, R., H. Otani & S. Winkelman (2005): Tip-of-the-tongue experiences are not merely strong feeling of knowing experiences, *Journal of General Psychology*, Vol. 132, No. 4, 392–407.
- Wiley, J., T. Griffin & K. Thiede (2005): Putting the comprehension in metacomprehension, *Journal of General Psychology*, 132, 4, 408–428.

Gordana Mišćević
QUANTITATIVE CHANGE OF META-COGNITIVE ACTIVITIES
OF STUDENTS EFFECTED BY PROBLEM-SOLVING TEACHING

Abstract

Based on Fleivel's theoretical framework, the subject of this paper is the study of changes in frequency of meta-cognitive activities affected by a two-month implementation of problem solving teaching in the subject of natural studies. The sample was made up of ten-year-old students. The instrument used was adapted to the student age; they were asked to state the frequency of meta-cognitive activities which they believe they applied before, during and after problem solving. The presence of meta-cognitive activities was following up in the phase of planning, monitoring and evaluation. The results show that problem solving teaching contributes to a larger presence of meta-cognitive activities in the process of planning compared to traditional teaching. In order to have a more comprehensive identification of potential meta-cognitive activities subsequent research should be directed at the use of not only this and similar instruments but also "thinking aloud" protocol.

Key words: meta-cognitive activities, problem solving teaching, quantitative change, ten-year-olds, natural science.

Гордана Мишчевич
КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ
МЕТАКОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКОВ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

Резюме

Исходя из пунктов теории Флейвела, в данной работе исследуется частотность метакогнитивной деятельности, ее изменения, происходящие под воздействием проблемного обучения в рамках учебного предмета Природоведение. Данная проблема наблюдалась на примере десятилетних учеников в течение двух месяцев. В исследовании были использованы адаптированные возрасту инструменты. От учеников требовалась информация о частотности метакогнитивной деятельности, использованной ими до решения, при решении и после решения проблемы. Наличие метакогнитивной деятельности обнаружено в процессах планирования, реализации и эвальвации. Результаты исследования показывают, что проблемное обучение способствует повышению уровня метакогнитивной деятельности в процессе планирования больше, чем традиционное обучение. В целях более полной идентификации метакогнитивной потенциальной деятельности, последующие исследования должны быть направлены на применение других инструментов и протокола «размышления вслух».

Ключевые слова: метакогнитивная деятельность, проблемное обучение, количественные изменения, десятилетний возраст, природоведение.