

Ивана З. Богдановић¹

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

Споенка М. Будић

Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду

Мирјана Д. Сегединац

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

Душанка Ж. Обадовић

Педагошки факултет у Сомбору, Универзитет у Новом Саду

Милица В. Павков Хрвојевић

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду

UDK - 159.922.72-057.874(497.113)

DOI: 10.5937/nasvas1601047B

Оригинални научни рад

НВ год. LXV 1/2016.

ПОВЕЗАНОСТ НИВОА МЕТАКОГНИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ УЧЕНИКА И ОБРАЗОВНИХ ИСХОДА У КОГНИТИВНОМ ПОДРУЧЈУ²

Апстракт Циљ истраживања приказано у овом раду је анализа повезаности нивоа метакогнитивних способности ученика и образовних исхода у когнитивном подручју. Истраживање је сprovedено на узорку од 746 испитаника оба пола, ученика првог разреда новосадских гимназија. Техника сprovedене истраживања је шесцирање, а инструменти истраживања је шесци метакогнитивних способности ученика конструисан према тзв. петостепену Ликертове скале и шесци знања из Физике. Резултати анкете су обрађени статистичким поступком. За обраду добијених резултата коришћен је програм IBM SPSS 20 Statistics, а за анализу дескриптивна статистика, корелациона анализа и просја линеарна регресија. У овој анализи критеријум је био скор који су ученици остварили на шесци знања, и сушесцима знања на нивоима знања, схватања и примене, а предиктор скор на шесци метакогнитивних способности. Истраживање је дало важан увид у повезаности метакогнитивних способности и ефикасности учења у настави физике. Утврђена је статистички значајна повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике на нивоима: знања, схватања и примене, као и на сва три нивоа истовремено. На крају рада указано је на значај резултата истраживања и наведене су педагошке импликације.

Кључне речи: настава физике, метакогнитивне способности, когнитивно подручје, образовни исходи, Блумова таксономија.

¹ E-mail: ivana.bogdanovic@df.uns.ac.rs

² Рад је настао као резултат рада на пројекту бр. 179010 *Квалитет образовног система Србије у европској перспективи*, чију реализацију финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

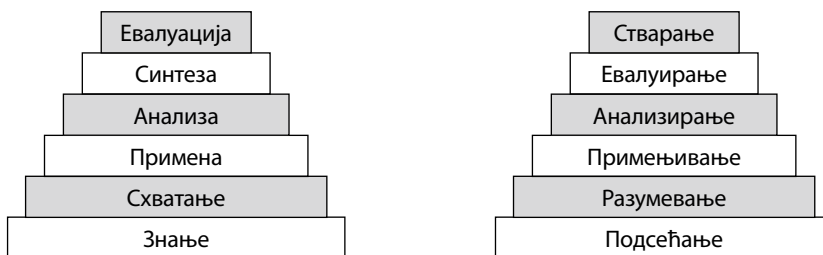
Увод

Резултати успешног наставног процеса би требало да буду стицање дуготрајног функционалног знања и оспособљавање за учење током целог живота. Односно ученике не треба научити само чињеницама и научним садржајима, него их треба научити како да размишљају и како да повезују знања. Такође, ученике треба научити како успешно да уче, како да развију и/или унапреде стратегије учења. Вучељић и Чабрило констатују да фаворизовање стицања знања на рачун других значајних улога школе резултује ниским квалитетом стечених знања и недовољном оспособљеношћу за пуно лично, друштвено и радно ангажовање. Поред стицања знања и развијања способности за самостално стицање знања, школа треба да учествује у развијању свих домена личности ученика (Vučelić i Čabrilo, 2008). Образовањем би требало да се развијају ученичке физичке, когнитивне, метакогнитивне, емоционалне и социјалне способности. Таксономије образовних активности указују на начин како се може извршити евалуација образовних исхода. На пример, Блумова таксономија образовних циљева и исхода у когнитивном подручју омогућује мерење постигнућа ученика у том подручју.

Блумова таксономија образовних циљева и исхода у когнитивном подручју

Блумова таксономија образовних циљева и исхода у когнитивном подручју је развијена током педесетих година двадесетог века. Постигнућа ученика у когнитивном подручју су Блум и сарадници описали кроз шест нивоа знања, односно шест основних категорија које одражавају степен когнитивне тешкоће и сложености: (1) знање, (2) схватање, (3) примена, (4) анализа, (5) синтеза и (6) евалуација (у оригиналу на енглеском језику користе се термини: *knowledge, comprehension, application, analysis, syntesis, evaluation*). Сваки ниво Блумове таксономије је дефинисан и уређен кроз поднивое, тако да обухвата посебне сазнајне категорије (Bloom, 1981). Таксономија је емпиријски проверавана и развијана. Првобитну верзију Блумове таксономије ревидирали су 1990. године Андерсон и Кратвол, који су учествовали и у формирању првобитне верзије. Због чињенице да је ученик постао актер процеса учења, јер активно селекује информације и на основу њих конструише сопствене системе знања, односно због наглашавања учења са разумевањем које се заснива на две димензије учења – шта ученик зна и како ученик сазнаје и мисли, једнодимензионални модел из оригиналне Блумове таксономије замењен је дводимензионалним моделом. У ревидираној таксономији се поред димензије знања уводи и димензија когнитивних процеса. Друга промена у структури таксономије је у томе што је ниво синтеза замењен нивоом стварање, који је постао највиши ниво знања, односно у ревидираној таксономији највиши ниво когнитивних процеса (слика 1) (Vjekić i sar., 2006).

Поред промене у структури, промене у таксономији се односе и на промену терминологије. Приликом ревизије нивои су преименовани у речи глаголског порекла (у ревидираној таксономији на енглеском језику користе се термини: *remembering, understanding, applying, analysing, evaluating, creating*).



Слика 1. Нивои когниције у првој верзији Блумове таксономије (лево) и нивои когниције у ревидираној верзији (десно)

Појам и значај метакогниције

Када се говори о процесу мишљења и о стратегијама учења, неопходно је указати на значај метакогниције.

Најједноставнија дефиниција метакогниције је да је то знање о знању (самосвест о знању и процесима стицања знања), или мишљење о мишљењу, односно когниција о когницији. Широки спектар метакогнитивних способности обухвата:

- знање о когнитивним процесима (свесност о властитом знању, процесима мишљења, као и процесима учења и усвајања знања, односно декларативно, процедурално и кондиционално знање),
- регулацију когнитивних процеса (свесност о потреби коришћења одређених стратегија, као што су планирање, управљање информацијама, праћење, отклањање грешака приликом мисаоног процеса и евалуација),
- метакогнитивне доживљаје (на пример, сигурност у знање, осећај да се нешто зна одраније или да је већ научено).

Истраживања метакогниције одвијају се од шездесетих година двадесетог века и имају корене у развојној и когнитивној психологији, где се везују за Хартова истраживања „искуства осећања да се зна“ (*feeling of knowing experiences*) (Mišćević, 2006). Према Канкарашу, Браун наводи да се извори метакогниције могу препознати још у анализи садржаја и процеса свести у оквиру интроспективне психологије, такође у појму егзекутива нове когнитивне психологије, у свесној саморегулацији у контексту Пијажеове теорије, и у појму социјалне регулације у теорији коју је дао Виготски (Kankaraš, 2004). Пијаже је први рекао да треба „знати о знању и мислити о мишљењу“ (*knowing the knowing and thinking the thinking*) у раном когнитивном развоју (Akturk & Sahin, 2011).

Знање о метакогницији се првобитно формирало у истраживањима вршеним у вези с меморијом (Flavell & Wellman, 1977). Термин метакогниција везује се за Флејвела, за чије се радове из области изучавања памћења везују прва истраживања. Флејвел је првобитно употребио термин метамеморија, а потом је употребио термин метакогниција у значењу „знање и когниција о когнитивним појавама“, односно

једноставније „мишљење о мишљењу“. Од тада су појму метакогниција додељивана различита значења, али већина истраживача сматра да се метакогниција односи на размишљање појединца, надгледање и контролу над размишљањем (Mišćević, 2006). И поред великог значаја метакогниције, значење термина метакогниција није у потпуности јасно одређено (Schwartz & Perfect, 2002). Аутори описују потешкоће да се препозна шта спада у домен метакогнитивног и да се направи разлика између различитих компонената метакогнитивног знања (Veenman et al., 2006). Међу истраживачима постоје велике разлике у погледу препознавања метакогнитивних феномена и по питању значаја појединих аспеката метакогниције (Kankaraš, 2004). Различите поделе метакогнитивних феномена илуструју ширину и разубуђеност појма и указују на концептуалне проблеме при покушају научног одређивања метакогниције. Сви аутори налазе да је могуће разграничити појам метакогниције од појма когниције, међутим разликовање та два појма није увек једноставно. На пример, када неко зна да није успешан у учењу садржаја из физике, разлика у томе да ли је реч о когницији или метакогницији је то како схвата и користи ту информацију. Когнитивне стратегије се користе да особи помогну у остваривању одређеног циља (на пример, у разумевању текста), а метакогнитивне стратегије се употребљавају у надгледању процеса и контроли остварености тог циља (на пример, преслишавање ради процене разумевања текста) (Kankaraš, 2004). Према Флејвеловом схватању, метакогниција и когниција се разликују у садржају и функцији, а имају сличну форму и квалитет. Когниција се односи на појмове у стварном свету и менталне слике, а садржај метакогниције чине знање, вештине и информације о когницији (Gama, 2004).

Метакогниција је од суштинског значаја за успешно учење, јер омогућава да појединац боље управља својим когнитивним вештинама, као и да уочи своје слабости и да их колико може коригује развијањем одговарајућих нових когнитивних вештина. Истраживања спроведена у Сједињеним Америчким Државама (North Central Regional Educational Laboratory, 1995) указују на то да су ученици са високоразвијеним метакогнитивним способностима (Rahman et al., 2010):

- уверени да могу да науче;
- тачни када процењују свој успех у учењу;
- размишљали о грешкама које су се јављале током задатака;
- активно проширивали колекцију стратегија за учење;
- повезивали стратегије учења са задацима и при томе их по потреби прилагодили;
- питали за савет другове и наставника;
- издвојили време да размисле о свом размишљању;
- видели себе као ученика и мислиоца.

Ученици који немају развијене метакогнитивне способности уче без преиспитивања свог напретка и својих достигнућа, као и без јасног будућег усмерења (Leader, 2008). Метакогниција помаже ученицима да буду свесни свог учења (стратегија које примењују) и да разумеју у којим ситуацијама ће им те стратегије користити.

Методологија истраживања

Предмет, циљ и задаци истраживања

Истраживање је усмерено на дескрипцију варијабле ниво метакогнитивних способности ученика и варијабле постигнућа ученика у настави физике, као и испитивање корелације између њих. Додатно је испитана зависност наведених варијабли од два критеријума – пола испитаника и смера гимназије који су уписали.

Циљ истраживања је да се утврди повезаност метакогнитивних способности ученика с њиховим образовним постигнућима, како би се указало на могући начин повећања ефикасности учења у настави физике.

Постављени су следећи задаци истраживања:

- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике.
- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу знања.
- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу схватања.
- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике на нивоу примене.
- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и пола ученика.
- Утврдити повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и смера гимназије који су ученици уписали.
- Утврдити повезаност постигнућа ученика у настави физике и пола ученика.
- Утврдити повезаност постигнућа ученика у настави физике и смера гимназије који су ученици уписали.

Метод, технике и инструменти истраживања

Истраживање је извршено као систематско неекспериментално снимање стања. Техника примењена за прикупљање података је тестирање. Инструмент конструисан у складу са дефинисаним задацима истраживања, који је коришћен за потребе истраживања, састоји се из теста којим се процењује ниво метакогнитивних способности ученика и теста знања из физике.

Преведен је и прилагођен инструмент Metacognitive Awareness Inventory (MAI) (Schraw & Dennison, 1994). MAI је намењен процени метакогнитивних способности и садржи ставке које испитују: знање о когнитивним процесима (декларативно, процедурално и кондиционално) и регулацију когнитивних процеса (планирање, управљање информацијама, надгледање, отклањање грешака приликом мисаоног процеса и евалуација) (табела 1).

Табела 1. Компоненте метакогнитивних способности

Метакогнитивне компоненте	Интерпретација
Декларативно знање	Знање шта треба урадити, знање о вештинама, интелектуалним ресурсима и способностима појединца.
Процедурално знање	Познавање вештине, стратегије и ресурса који су потребни да се изведе задатак (знање како нешто извести).
Кондиционално знање	Знање када треба применити неку стратегију.
Планирање	Планирање, постављање циљева, расподела постојећих ресурса пре учења.
Управљање информацијама	Вештине и стратегије које се користе за ефикасније обрађивање информација (организовање, обрађивање, сумирање, селективно фокусирање).
Праћење	Процена сопственог процеса учења или примењене стратегије.
Отклањање грешака	Стратегије којима се коригује схватање и отклањају грешке у процесу учења.
Евалуација	Анализа постигнућа и ефикасности стратегије након учења.

Из оригиналног инструмента MAI (од 52 ајтема) задржано је 32 ајтема пригодних за одабрани узорак, са форматом одговора у петостепеној Ликертовој скали слагања. Избор је направљен на основу могућности ученика да схвате ајтем, што је испитано пилот испитивањем. Примери ајтема из теста којима су испитане различите метакогнитивне компоненте дати су у табели 2. Скала теста има задовољавајућу валидност и поузданост, Кронбахов алфа коефицијент за прилагођени тест износи 0,84.

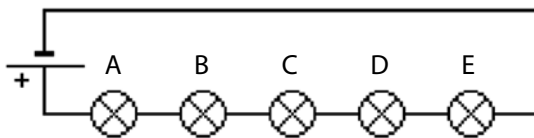
Табела 2. Примери ајтема из теста

Метакогнитивне компоненте	Пример
Декларативно знање	Јасно ми је шта професор очекује од мене да знам из његовог предмета.
Процедурално знање	Трудим се да учим на начин на који сам раније успешно научио/ла нешто.
Кондиционално знање	У зависности од ситуације користим различите стратегије учења.
Планирање	Одредим темпо којим ћу учити како бих имао/ла довољно времена.
Управљање информацијама	Запитам се да ли је оно што читам повезано са нечим што већ знам.
Праћење	Повремено се запитам да ли остварујем своје циљеве.
Отклањање грешака	Када ми нешто није јасно, станем и прочитам поново.
Евалуација	Када завршим задатак, промислим о томе да ли је постојао неки лакши начин да га урадим.

Тест знања је сачињен у складу са Блумовом таксономијом у когнитивном домену, сведеном на три нивоа. Обухвата целокупно градиво физике предвиђено планом за основношколско образовање, изузев области Кретање (Кинематика), јер се она изучава на самом почетку првог разреда гимназије (у време када се вршило испитивање). Од 35 питања након пилот испитивања задржано је 20 питања на основу којих се вршила процена постигнућа ученика из физике на нивоима знања, схватања и примене. Задржана су наведена три нивоа знања јер су у таквој класификацији у оквиру примене обухваћени виши нивои знања: примењивање, анализирање, евалуирање и стварање. Разлог такве класификације знања је то што у природним наукама као што је физика некада није могућа примена знања без постојања вишег нивоа знања – анализирање, евалуирање или стварање.

Наредна питања су примери питања из теста знања којима су испитани: знање, схватање и примена (респективно).

- Магнетни полови обично се називају:
 - а) плус и минус
 - б) црвени и плави
 - в) источни и западни
 - г) северни и јужни
 - д) анода и катода
- Астронаути на Месецу не могу чути ако се деси одрон камења зато што:
 - а) густа прашина на Месецу не пропушта звук
 - б) јака Сунчева светлост уништи звучни талас
 - в) магнетно поље Месеца је превише слабо да пренесе звук
 - г) атмосфера је превише ретка да би се пренео звук
 - д) астронаутско одело не пропушта звук
- Претпостави да у приказаном електричном колу (слика 2) сијалица означена са В прегори. Шта ће се десити?



Слика 2. Шема електричног кола дата уз питање из теста знања

- а) преостале сијалице ће и даље светлети
- б) сијалице С, D и E ће и даље светлети, а А ће престати да светли
- в) сијалице С, D и E ће и престати да светле, а А ће даље светлети
- г) ниједна сијалица у колу неће светлети
- д) ниједан од наведених одговора није тачан

Ученици су имали на располагању један школски час да попуне тест метакогнитивних способности и један школски час да одговоре на питања из теста знања.

Узорак истраживања

Истраживање је спроведено на узорку од 746 ученика оба пола првог разреда неке од четири гимназије на подручју Новог Сада.

Обрада података

Резултати анкете и теста знања обрађени су статистичким поступком. За обраду добијених резултата коришћен је програм IBM SPSS 20 Statistics, а за анализу дескриптивна статистика сваке варијабле. У циљу утврђивања разлика у метакогнитивним способностима и постигнућима ученика из физике у односу на пол ученика и у односу на смер гимназије који су ученици уписали, спроведена је једносмерна анализа варијансе. Релације између метакогнитивних способности и постигнућа ученика на тесту знања из физике и суптестовима испитане су применом корелационе анализе и просте линеарне регресије. У овој анализи критеријум је био скор који су ученици остварили на тесту знања, и суптестовима знања на нивоу знања, схватања и примене, а предиктор скор на тесту метакогнитивних способности.

Резултати истраживања и дискусија

Ниво метакогнитивних способности ученика

У оквиру могућих резултата, од 32 до 160, скорови ученика на тесту метакогнитивних способности се крећу у интервалу од 89 до 158, а аритметичка средина је 124,822. Добијени подаци следе нормалну расподелу.

Резултати анализе показују да постоји статистички значајна корелација између нивоа метакогнитивних способности ученика и пола ученика (p -вредност F -теста је $0,0003 < 0,05$). Испитане ученице су оствариле више резултате (126,469) на тесту метакогнитивних способности од испитаних ученика (123,036). Значи да су испитане девојчице узраста 15 година развиле нешто виши степен метакогнитивне свесности од својих вршњака дечака. Исто се показује и на супскалама које испитују ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације. Добијени резултат је очекиван јер одговара великом броју резултата ранијих истраживања која су указала на сличне разлике у метакогнитивном функционисању у односу на пол испитаника. На основу резултата које су други аутори представили у својим радовима, може се уочити могућност да разлика у нивоу метакогнитивних способности у односу на пол постоји код неког узраста испитаника, а не постоји код неког другог, због различите брзине којом дечаки и девојчице стичу и развијају те способности.

Не постоји статистички значајна корелација између нивоа метакогнитивних способности ученика и смера гимназије који су ученици уписали (p -вредност F -теста је $0,5130 > 0,05$). Исто се показује и на супскалама које испитују ниво метакогнитивног знања и ниво метакогнитивне регулације. Овакав резултат је очекиван јер је начин рада са ученицима у току обавезног образовања био исти без обзира на интересовања и афинитете ученика. Нису додатно подстицане метакогнитивне способности ниједне групе ученика.

Постигнућа ученика на шесту знања

У оквиру могућих резултата, до 20, скорови ученика на тесту знања из физике се крећу у интервалу од 1 до 17, а аритметичка средина је 8,36059. Укупан скор на тесту знања следи нормалну расподелу.

Постоји статистички значајна корелација између постигнућа ученика у настави физике и смера гимназије који су ученици уписали (p -вредност F -теста је $0,0000 < 0,05$). Ученици који су оријентисани ка природним наукама остварили су боље резултате на тесту знања из физике од ученика са већим интересовањем за друштвено-хуманистичке науке. Исто је показано и на суптестовима којима су испитани нивои знања, схватања и примене. Овај резултат истраживања је очекиван јер је многобројним ранијим истраживањима потврђено да постоји веза између когнитивног и афективног домена учења.

Не постоји статистички значајна корелација између постигнућа ученика у настави физике и пола ученика (p -вредност F -теста је $0,6650 > 0,05$). Исто је показано и на суптестовима којима су испитани нивои знања, схватања и примене. Овај резултат је очекиван јер не постоји разлика у извођењу наставе коју су пратили дечаки и девојчице која би омогућила да значајно дође до изражаја разлика у метакогнитивним способностима између ученика и ученица.

Повезаност нивоа развијености метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике

Спроведено истраживање је дало важан увид у повезаност метакогнитивних способности и ефикасности учења у настави физике. Показано је да постоји статистички значајна корелација између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика првог разреда гимназије у настави физике (табела 3). Исто је показано и посматрано на појединачним нивоима знања (на нивоу знања, схватања и примене).

Статистички значајна корелација између нивоа метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике постоји и посматрано на појединачним нивоима знања (на нивоу знања, схватања и примене).

Табела 3. Корелација и регресиона анализа између метакогнитивних способности и постигнућа ученика у настави физике

СКОР НА ТЕСТУ ЗНАЊА = - 5,15833 + 0,108306 • СКОР НА ТЕСТУ МЕТАКОГНИТИВНИХ СПОСОБНОСТИ				
	Пирсонов w коэффициент корелације	p -вредност	R^2	Кориговани R^2
Тест	0,48473	0,0000	23,4963%	23,3935%
Суптест – Ниво знања	0,366547	0,0000	13,4357%	13,3193%
Суптест – Ниво схватања	0,340358	0,0000	11,5844%	11,4655%
Суптест – Ниво примене	0,340143	0,0000	11,5697%	11,4509%

Коефицијент корелације између нивоа метакогнитивних способности, као предиктора, и постигнућа ученика на тесту знања, као критеријске варијабле, износи 0,48473, регресиони модел је статистички значајан на нивоу $p < 0,001$. Ученици са метакогнитивним способностима развијеним на високом нивоу остварили су боље резултате на тесту знања из физике у односу на ученике слабије развијених метакогнитивних способности. Слични су резултати постигнућа и на суптестовима, само је показана нешто слабија веза.

Може се сугерисати да развој метакогнитивних способности омогућава ученицима да успешно савладају садржаје физике. Овај резултат је у складу са резултатима аутора који су извршили слична истраживања у погледу учења неких других школских предмета. Овакви резултати су очекивани јер према многим ауторима ниво развијености метакогнитивних способности утиче на начин и способност учења, односно усвајања знања.

Истраживање спроведено у Нигерији показало је да су ученици виших разреда средње школе који су примењивали метакогнитивне стратегије остварили бољи успех у оквиру природних наука (Ngozi, 2009). Такође, показано је да су ученици петог разреда у Турској, у групи у којој су примењене стратегије за подстицање метакогнитивних способности, значајно побољшали како своје метакогнитивне способности тако и вештину решавања математичких задатака (Ozsoy & Ataman, 2009). За ученике од шестог до осмог разреда знање о когнитивним процесима и регулација когнитивних процеса, као и брзо учење, доприносе постигнућима у изучавању науке (Торси & Yilmaz Tuzun, 2009). Истраживање спроведено у Пакистану показало је да су метакогнитивне способности у значајној позитивној вези са резултатима које ученици десетог разреда остварују у хемији (Rahman et al., 2010). Ку и Хо (Ku & Ho, 2010) су показали да добри критички мислиоци више користе метакогнитивне активности. Истраживање спроведено у супротном смеру показује да и когнитивни ресурси (изражени постигнућима) и мнемоничка искуства (изражена узрастом) доприносе развоју метакогнитивних способности (Krebs & Roebers, 2011). Насупрот налазима свих наведених истраживања, аутори из Шведске и Јужне Африке који су испитали примену метакогниције и постигнуће студената у лабораторијским вежбама из физике указују на то да већи ниво метакогниције није довољан услов за боља постигнућа. Они констатују да квантитет метакогнитивних способности није значајан уколико не постоји њихова адекватна примена (Lippmann Kung & Linder, 2007). Ученици код којих је метакогнитивна свесност развијена на вишем нивоу бољи су стратегији и успешнији су од ученика који су мање метакогнитивно свесни (Bransford et al., 2000). Метакогнитивна свест, посебно метакогнитивна регулација, омогућује појединцима да планирају, организују и прате своје учење и на тај начин унапреде свој рад (Schraw & Dennison, 1994). Због тога је очекивана позитивна повезаност између метакогнитивне свести, односно метакогнитивних способности и постигнућа у когнитивном домену.

Релативно слаба повезаност метакогнитивних способности и постигнућа ученика из физике потврђује да многи фактори утичу на крајњи исход учења. Сперлинг и сарадници (Sperling et al., 2002) су дошли до резултата да постоји слаба повезаност између одговора на Jr. MAI и постигнућа испитаника у когнитивном домену и због тога изразили своју забринутост у погледу ваљаности инструмента

истраживања. Ли и сарадници (Lee et al., 2009) су као решење тог проблема навели свој закључак да деци није лако да схвате и да добро одговоре у вези са својим општим метакогнитивним способностима, јер се везују за конкретне примере. Они сматрају да ниво метакогнитивне свесности као показатељ метакогнитивних способности због тога показује нешто слабију предиктивну моћ када су у питању постигнућа. Постигнућа ученика зависе од много фактора. Раније студије су дале високу позитивну повезаност између постигнућа ученика средње школе и интелигенције (Naglieri & Bornstein, 2003). Многи аутори наводе емпиријске потврде за постојање високе позитивне повезаности између когнитивних способности и академског успеха, при чему, према резултатима различитих аутора, између 51% и 75% варијансе постигнућа ученика ипак није објашњено нивоима когнитивних способности (Rohde & Thompson, 2007). Постигнућа ученика зависе од њихове мотивације, која изражава степен интересовања за рад. Мотивација у ствари утиче на способност учења и самопоуздање ученика да може да савлада тешкоће у учењу (Li & Pan, 2009). Међутим, постигнућа ученика умногоме могу да зависе и од услова које су ученици имали, њиховог окружења, односно фактора средине. Окружење је сложен концепт, између осталог подразумева социоекономске факторе, расну, полну и етничку припадност, здравствено стање. На ученичка постигнућа утиче школско окружење и окружење у породици (Chawla, 2012).

Анализа резултата истраживања показала је да нешто јача веза постоји између повезаности метакогнитивних способности и постигнућа ученика на најнижем нивоу знања него између метакогнитивних способности и постигнућа на вишим нивоима знања. Највећа повезаност између најниже димензије знања – подсећања, и нивоа метакогнитивних способности може се објаснити тиме што неке стратегије учења омогућавају лако и дуготрајно запамћивање наученог, док друге подстичу развијање способности решавања проблемских задатака. Иако су разлике изузетно мале, ако узмемо као валидан закључак да је код виших димензија знања утицај метакогнитивних способности слабији, то може указивати на већи значај интелигенције и предиспозиција, као и већи утицај окружења када је реч о стицању виших категорија знања.

Закључак

Анализа резултата истраживања омогућила је дескрипцију варијабле ниво метакогнитивних способности ученика и варијабле постигнућа ученика у настави физике, као и испитивање релација између њих.

На основу анализе добијених резултата, може се констатовати да су метакогнитивне способности значајне у процесу учења. Боље разумевање чинилаца мисаоног процеса омогућава ученицима да боље савладају садржаје из физике. Наведене констатације показују да наставници, док предају ученицима садржаје из физике, такође треба да помогну ученицима да успоставе навику самосталне провере свог разумевања и приступа задатку, да подстичу развој метакогнитивних способности у свакодневной школској пракси. Ученици са слабирим метакогнитивним способностима

имали би велике користи од примене метакогнитивних стратегија и метакогнитивно подстицајних програма јер би на тај начин, развијањем метакогнитивних способности, могли да остваре успех на вишем нивоу и у когнитивном домену. На основу утврђене разлике нивоа метакогнитивних способности ученика у односу на пол, може се сугерисати да би нешто другачије наставне стратегије, односно давање упутства и задатака, прилагођених полу ученика резултирале већом ефикасношћу учења.

Резултати овог истраживања указују на смер у којем би требало да се врше будућа истраживања да би се додатно проширило сазнање о значају метакогниције за наставу и учење физике. Слична истраживања би могла допринети схватању у којој мери се ефикасност учења физике може повећати подстицањем метакогнитивних способности, што би имало велики значај за наставу физике. Пожељно је извршити истраживање у форми педагошког експеримента са паралелним групама, где би експериментални фактор био метакогнитивно подстицајни програм. Ограничење спроведеног истраживања се огледа у томе што је испитан одређен узраст ученика и што су испитана постигнућа ученика само у изучавању садржаја из физике.

Литература

- Akturk, O. A. & Sahin, I. (2011). Literature Review on Metacognition and its Measurement. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 15, 3731-3736.
- Baucal, A. i Pavlović Babić, D. (2010). *Nauči me da mislim, nauči me da učim: PISA 2009 u Srbiji: prvi rezultati*. Beograd: Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Centar za primenjenu psihologiju.
- Bjekić, D., Zlatić, L. i Najdanović Tomić, J. (2006). Razvoj taksonomije ciljeva i ishoda vaspitanja i obrazovanja Bluma i saradnika. *Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Užicu*, br. 7, 77-96.
- Bloom, B. (1981). *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva – Knjiga I Kognitivno područje*. Beograd: Republički zavod za unapređivanje obrazovanja.
- Bransford, J. D, Brown, A. L. & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience and School*. Washington: National Academic Press.
- Chawla, A. N. (2012). The Relationship between Family Environment and Academic Achievement. *Indian Streams Reserach Journal*, Vol. 1, No. 12, 1-4.
- Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the Development of Memory and Cognition* (pp. 3-33). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gama, C. (2004). *Integrating Metacognition Instruction into Interactive Learning Environments* (doctoral thesis). Brighton: University of Sussex.
- Kankaraš, M. (2004). Metakognicija – nova kognitivna paradigma. *Psihologija*, god. 37, br. 2, 149-161.
- Krebs, S. & Roebers, C. (2012). The Impact of Retrieval Processes, Age, General Achievement Level, and Test Scoring Scheme for Children's Metacognitive Monitoring and Controlling. *Metacognition and Learning*, Vol. 7, No. 2, 75-90.
- Ku, K. Y. L. & Ho, I. T. (2010). Metacognitive Strategies that Enhance Critical Thinking. *Metacognition and Learning*, Vol. 5, No. 3, 251-267.
- Leader, W. S. (2008). *Metacognition among Students Identified as Gifted or Nongifted Using the Discover Assessment*. Tucson: University of Arizona.

- Lee, C., Teo, T. & Bergin, D. (2009). Children's Use of Metacognition in Solving Everyday Problems: An Initial Study from an Asian Context. *The Australian Educational Researcher*, Vol. 36, No. 3, 89-102.
- Li, P. & Pan G. (2009). The Relationship between Motivation and Achievement – A Survey of the Study Motivation of English Majors in Qingdao Agricultural University. *English Language Teaching*, Vol. 2, No. 1, 123-128.
- Lippmann K., R. & Linder, C. (2007). Metacognitive Activity in the Physics Student Laboratory: Is Increased Metacognition Necessarily Better? *Metacognition and Learning*, Vol. 2, No. 1, 41-56.
- Miščević, G. (2006). Kvantitativna promena metakognitivnih aktivnosti učenika pod uticajem problemske nastave. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, god. 38, br. 2, 371-384.
- Naglieri J. A & Bornstein B. T. (2003). Intelligence and Achievement: Just how Correlated are They? *Journal of Psychoeducational Assessment*, Vol. 21, No. 3, 244-260.
- Ngozi Ibe, H. (2009). Metacognitive Strategies on Classroom Participation and Student Achievement in Senior Secondary School Science Classrooms. *Science Education International*, Vol. 20, No. 1-2, 25-31.
- Ozsoy, G. & Ataman, A. (2009). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, Vol. 1, No. 2, 67-82.
- Rahman, F., Jumani, N. B., Chaudry, M. A., Chisti, S. H. & Abbasi, F. (2010). Impact of Metacognitive Awareness on Performance of Students in Chemistry. *Contemporary Issues in Education Research*, Vol. 3, No. 10, 39-55.
- Rohde, T. E. & Thompson, L. A. (2007). Predicting Academic Achievement with Cognitive Ability. *Intelligence*, Vol. 35, No. 1, 83-92.
- Schraw, G. & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 19, No. 4, 460-475.
- Schwartz, B. L. & Perfect, T. J. (2002). Introduction: Toward an Applied Metacognition. In T. J. Perfect & B. L. Schwartz (Eds.), *Applied Metacognition* (pp. 1-15). Cambridge: University Press.
- Singh, Y. G. (2012). Metacognitive Ability of Secondary Students and Its Association with Academic Achievement in Science Subject. *International Indexed & Referred Research Journal*, Vol. 4, No. 39, 46-47.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A. & Murphy, C. (2002). Measures of Children's Knowledge and Regulation of Cognition. *Contemporary Educational Psychology*, Vol. 27, No. 1, 51-79.
- Topcu, M. S. & Yilmaz Tuzun, O. (2009). Elementary Students' Metacognition and Epistemological Beliefs Considering Science Achievement, Gender and Socioeconomic Status. *Elementary Education Online*, Vol. 8, No. 3, 676-693.
- Veenman, M. V. J., Van Hout Wolters, B. & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and Learning: Conceptual and Methodological Considerations. *Metacognition and Learning*, Vol. 1, No. 1, 3-14.
- Vučeljić, M. i Čabrilo N. (2008). *Naša škola: Marzanova taksonomija ili naučiti kako učiti*. Podgorica: Zavod za školstvo.

Примљено: 01. 09. 2015.

Коригована верзија текста примљена: 02. 11. 2015.

Прихваћено за штампу: 16. 11. 2015.

THE CONNECTEDNESS OF THE LEVELS OF META-COGNITIVE STUDENT'S ABILITIES AND EDUCATIONAL OUTCOMES IN THE COGNITIVE AREA

Abstract *The aim of the research presented in this paper is the analysis of the connection of the students' metacognitive levels and educational outcomes in the area of cognition. The research was performed with a sample of 746 respondents, both genders, first-year students in grammar schools in Novi Sad. The technique used was testing, the instrument was the test of metacognitive abilities of students, construed according the five levels Likert' scale and Physics knowledge test. The results of the questionnaire were processed by statistical procedure. The program used was IBM SPSS 20 Statistics, descriptive analysis, correlational analysis and simple linear regression. In this analysis the criterion was the score that the students got on the knowledge test and subtests on the levels of knowledge, understanding and application, and the predictor was the score obtained on the test of metacognitive abilities. The research enabled a valuable insight into the connectedness of metacognitive abilities and efficiency in learning physics. Statistically significant connectedness was found between metacognitive abilities and efficiency in learning physics on the levels of knowledge, understanding and application, and all three levels together. The paper ends with stating the importance and pedagogic implications of the research results.*

Keywords: *physics teaching, metacognitive abilities, metacognitive area, educational outcomes, Bloom's taxonomy.*

СВЯЗЬ УРОВНЯ МЕТАКОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В КОГНИТИВНОЙ СФЕРЕ

Резюме *Целью представленного в данной работе исследования является анализ отношения между уровнем метакогнитивных способностей учащихся и результатом обучения в когнитивной сфере. Исследование проведено на примере 746 учащихся первого класса гимназии в Нови-Саде, с применением тестирования. В качестве инструмента обследования был использован тест метакогнитивных способностей учащихся, разработанный по типу пятибалльной шкале Лайкерта и тест знания по физике. Полученные результаты проанализированы с помощью статистического метода. Для обработки результатов использована программа ИБМ СПСС 20 Статистиц, а для анализа – дескриптивная статистика, корреляционный анализ и простая линейная регрессия. Критерием анализа был результат, который ученики показали на итоговых тестах знания, понимания и применения, а индикатор – результат по тесту метакогнитивных способностей. Исследование дает важную информацию о взаимосвязи метакогнитивных способностей и эффективности обучения в области физики. Обнаружена статистически значимая связь метакогнитивных способностей и достижений учащихся в области физики на уровне знания, понимания и применения, а также на всех трех уровнях, взятых вместе. В конце статьи указывается на важность данного исследования и приводятся педагогические последствия.*

Ключевые слова: *преподавание физики, метакогнитивные способности, когнитивная сфера, образовательные результаты, таксономия Блума.*